



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO**  
**MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO**



**ETNOECOLOGIA DA PESCA ARTESANAL E PERCEPÇÃO  
AMBIENTAL SOBRE OS IMPACTOS À ICTIOFAUNA NO SUBMÉDIO  
E BAIXO SÃO FRANCISCO**

**THIAGO D'AVILLA GOMES DE SOUSA**

São Cristóvão - SE

2018

**THIAGO D'AVILLA GOMES DE SOUSA**

**ETNOECOLOGIA DA PESCA ARTESANAL E PERCEPÇÃO  
AMBIENTAL SOBRE OS IMPACTOS À ICTIOFAUNA NO SUBMÉDIO  
E BAIXO SÃO FRANCISCO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Sergipe como pré-requisito para obtenção do título de mestre em Ecologia e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito

Co-orientador: Prof. Dr. Eraldo Medeiros Costa Neto

São Cristóvão – SE

2018

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S725e      Sousa, Thiago D'Avilla Gomes de.  
Etnoecologia da pesca artesanal e percepção ambiental sobre os impactos à ictiofauna no submédio e baixo São Francisco / Thiago D'Avilla Gomes de Sousa; orientador Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito. – São Cristóvão, 2018.  
101 f.: il.

Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação)–  
Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Pesca artesanal. 2. Ecologia. 3. Impacto ambiental. I. Brito, Marcelo Fulgêncio Guedes de, orient. II. Título.

CDU 574:639.2

## TERMO DE APROVAÇÃO

### ETNOECOLOGIA DA PESCA ARTESANAL E PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS IMPACTOS À ICTIOFAUNA NO SUBMÉDIO E BAIXO SÃO FRANCISCO

por

**THIAGO D'AVILLA GOMES DE SOUSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

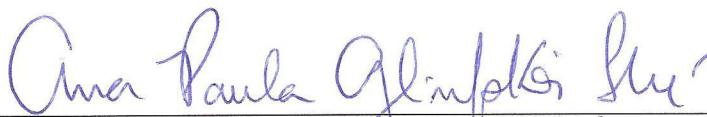
**APROVADA** pela banca examinadora composta por



---

**DR. MARCELO FULGÊNCIO GUEDES DE BRITO**

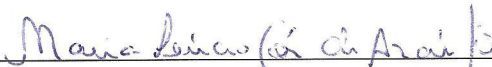
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da  
Universidade Federal de Sergipe



---

**DR<sup>a</sup> ANA PAULA GLINSKOI THÉ**

Universidade Estadual de Montes Claro



---

**DR<sup>a</sup> MARIA LUCIA GOES DE ARAUJO**

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão/SE, 21 de fevereiro de 2018

Dedico este trabalho a minha querida mãe,  
Magnólia Freitas D'avila Melo, que graças aos  
imensuráveis esforços me permitiu vivenciar  
esta enriquecedora experiência.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus e a São Francisco de Assis por me conceder a rica oportunidade, força e proteção durante a realização deste trabalho.

À minha mãe e família pelo apoio concedido durante os diversos momentos desta pesquisa.

Aos amigos e experientes pescadores do rio São Francisco que tive a honra de conhecer e vivenciar momentos de grande aprendizado. Obrigado pela recepção e confiança, gestos jamais esquecidos!

Aos presidentes das colônias de pescadores dos municípios de Glória (BA), Jatobá (PE), Piranhas (AL), Poço Redondo (SE), Pão de Açúcar (AL), Porto da Folha (SE), Gararu (SE), Penedo (AL), Brejo Grande (SE) e Piaçabuçu (AL) por generosamente apoiar o desenvolvimento do trabalho com os pescadores.

Aos amigos que foram fundamentais em cada localidade que visitei (“guardiões do rio”) por gentilmente me receber e fornecer grande apoio. Em especial Paulo, S. Reinaldo e D. Tina, Elisângela, Bode, S. Nael, S. Francisco, James (Capitão), Breno, S. Didi, Zé da Marina, Wedson, S. João, Ceixa, Val, Welinton, Zé Luís, Naldo, Zé da Betinha, Tiago, Guido, Dilma, Jamesson, Alfredo, S. Manoel, Amorim e Toinho Pescador. A amizade e confiança compartilhada ficarão sempre na memória!

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Brito pelos ensinamentos e apoio concedido. Obrigado pela amizade e suporte científico durante todos esses anos.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Eraldo Costa-Neto pelo apoio, amizade e instruções referentes à Etnozoologia e Etnoecologia.

Ao prof. Dr. José Geraldo Wanderley Marques por generosamente contribuir com algumas sugestões.

Ao pessoal que trabalha na Unidade de Conservação Grota do Angico pela amizade e apoio, bem como à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) por conceder alojamento na unidade durante pesquisa na região.

Ao prof. Dr. Leandro Souto, e às profas. Dra. Adriana Bocchiglieri e Dra. Daniella Sampaio pelas recomendações quanto às análises estatísticas.

Ao prof. Dr. Carlos Bernardo Mascarenhas que gentilmente concedeu imagens de peixes do rio São Francisco para elaboração da atividade de estímulos visuais.

A CAPES pela concessão da bolsa e ao CNPq 461008/2014-9 pelo auxílio parcial do projeto

E ao encantador (porém sofrido) rio São Francisco que proporcionou fortes emoções, o qual sinceramente gostaria um dia de vê-lo livre de toda tormenta.

O rio que era Opará, rio grande como o mar  
Os índios tinham medo de vê-lo se acabar  
Pois o rio era tão rico que fazia admirar  
E na certa os portugueses iam logo explorar

E foi a partir daí que começou a ambição  
Sem estudo e sem projeto e fazendo exploração  
Expulsando e matando índios que não foi brinquedo não  
Gozando nome de civilizado e fazendo esta traição

Os projetos de barragens foram a grande degradação  
Por causa do desmatamento sem haver ordenação  
Desmataram a zona da mata e raspam o sertão  
É capaz de ver preá andando de avião

O cantor Luiz Gonzaga dizia no seu cantar  
O rio São Francisco vai despejar no meio do mar  
Por causa do assoreamento, o mar na porta está  
O rio não tem mais força de cinco quilômetros entrar

O rio está tão magro que faz medo de secar  
Cortaram os braços do rio, parálítico ele está  
Por isso ele está parando, não dá mais para pescar  
E também os canoieiros não podem mais navegar

(04 de outubro de 2001)

Trecho retirado do poema “500 anos do rio São Francisco”,  
de autoria de Antônio Gomes dos Santos (Toinho Pescador) (SANTOS, 2016)

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<i>Área de estudo</i> .....	19
<i>Coleta de dados</i> .....	23
<i>Análise de dados</i> .....	26
<b>3. RESULTADOS</b> .....	27
<b>3.1. Perfil dos entrevistados</b> .....	27
<b>3.2. Petrechos de pesca</b> .....	29
<b>3.3. Identificação das Etnoespécies</b> .....	31
<b>3.4. Etnostatus</b> (Espécies frequentes; abundantes; raras e extintas).....	37
<b>3.5. Espécies comerciais do rio São Francisco</b> .....	40
<b>3.6. Impactos ambientais à ictiofauna do Submédio e do Baixo São Francisco</b> .....	52
Análises das citações dos pecadores referentes aos impactos a ictiofauna no Submédio e Baixo São Francisco.....	61
<b>3.7. Etnoconservação</b> .....	65
<b>3.8. CEL de pescadores do Submédio e Baixo São Francisco relacionado à Biologia e Ecologia das espécies</b> .....	66
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	69
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	83
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	84
<b>ANEXO I</b> .....	98
<b>ANEXO II</b> .....	100



## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Mapa das localidades visitadas durante pesquisa com pescadores do Submédio e Baixo São Francisco.	20
<b>Figura 2:</b> Fitofisionomias correspondentes a ÁREA 1: trecho lântico a jusante da UHE Luís Gonzaga (A) e segmento da região dos cânions, entre o Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso e a UHE de Xingó (B).	21
<b>Figura 3:</b> Trecho lântico do rio São Francisco da ÁREA 2 a jusante da UHE de Xingó com afloramentos rochosos nas margens.	22
<b>Figura 4:</b> Trecho do rio São Francisco no Povoado Ilha do Ouro em Porto da Folha (SE)- ÁREA 3.	22
<b>Figura 5:</b> Trecho do rio São Francisco no Povoado Penedinho na ÁREA 4, próximo a foz.	23
<b>Figura 6:</b> Número de entrevistados por faixa etária nas quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.	27
<b>Figura 7:</b> Tempo de experiência na atividade de pesca dos entrevistados das quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.	28
<b>Figura 8:</b> Pescador da ÁREA 3 fazendo manutenção em rede de emalhar.	30
<b>Figura 9:</b> Espécimes de <i>Plagioscion squamosissimus</i> (1), <i>Serrasalmus brandtii</i> (2) e <i>Metynnis lippincottianus</i> (3) registrados durante Turnê Guiada na ÁREA 1.	37
<b>Figura 10:</b> Registro de exemplares de <i>Centropomus undecimalis</i> (A) e <i>Megalops atlanticus</i> (B) capturados próximo à barragem de Xingó (ÁREA 2)	38
<b>Figura 11:</b> Exemplares de <i>Anchoviella spp.</i> e <i>Bryconops affinis</i> registrados durante coleta de dados no Povoado Jenipatuba, na ÁREA 3.	39
<b>Figura 12:</b> Exemplar de <i>Brycon orthotaenia</i> capturado por pescador no povoado Entremontes (AL) durante coleta de dados no Baixo São Francisco.	41
<b>Figura 13:</b> Registros da pesca de Surubins por pescadores do Povoado Quixaba (A), Piranhas (B) e Povoado Xingozinho (C) anterior a construção das barragens de Itaparica e Xingó.	43
<b>Figura 14:</b> Exemplares de Surubim provenientes de Minas Gerais (MG) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 1.	44
<b>Figura 15:</b> Exemplares de <i>Bagropsis reinhardti</i> (1) e <i>Pimelodus maculatus</i> (2) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 1.	47
<b>Figura 16:</b> Exemplares do gênero <i>Prochilodus</i> comercializados em feiras livres nas ÁREAS 1 e 4.	49
<b>Figura 17:</b> Exemplar adulto de <i>Megaleporinus obtusidens</i> capturado na ÁREA 1 há alguns anos.	51
<b>Figura 18:</b> Exemplares de <i>Megaleporinus obtusidens</i> (1), <i>Shizodon knerii</i> (2) e <i>Leporinus piau</i> (3) comercializados em feira livre na ÁREA 2.	51
<b>Figura 19:</b> Alteração de ambientes provocados pela UHE de Xingó. Lago (montante) de Xingó (A) e jusante da barragem (B).	53
<b>Figura 20:</b> Margem do rio São Francisco em trecho do Submédio com presença de <i>Elodea</i> sp.	55
<b>Figura 21:</b> Espelho d'água completamente tomado por <i>Eichornia crassipes</i> (Baronesa) nas imediações do Povoado Rio do Sal (ÁREA 1).	56
<b>Figura 22:</b> Exemplares de <i>Plagioscion squamosissimus</i> (1), <i>Cichla</i> sp. (2), <i>Colossoma macropomum</i> (3) e <i>Oreochromis niloticus</i> (4) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 1.	58
<b>Figura 23:</b> Exemplares de <i>Oreochromis niloticus</i> (1) e <i>Colossoma macropomum</i> (2) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 4.	59
<b>Figura 24:</b> Exemplar de <i>Cichla monoculus</i> capturado com arpão no Povoado Quixaba na ÁREA 1.	59
<b>Figura 25:</b> Gráficos das análises de Frequência (log) e Word Cloud referentes à expressão dos impactos à ictiofauna mencionados pelos pescadores das quatro áreas amostradas no Submédio e Baixo São Francisco.	61
<b>Figura 26:</b> Gráfico da análise multivariada NMDS referente à diferença entre os impactos a ictiofauna das quatro áreas amostradas no Submédio e Baixo São Francisco.	62
<b>Figura 27:</b> Principais impactos mencionados pelos pescadores nas quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.	63
<b>Figura 28:</b> Análise de Similitude demonstrando a expressão e relação dos impactos a ictiofauna mencionados por pescadores do Submédio e do Baixo São Francisco.	64

## Lista de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Número de pescadores entrevistados por área, município e localidade do Submédio e Baixo São Francisco.....	<b>24</b>
<b>Tabela 2.</b> Lista das etnoespécies segundo pescadores do Submédio e Baixo São Francisco, seu correspondente nome científico e nível de reconhecimento das espécies (N. R. E) pelos entrevistados: 1- mais reconhecidas ( $n \geq 70\%$ ); 2- razoavelmente reconhecidas ( $n \leq 30\%$ ).....	<b>31</b>
<b>Tabela 3.</b> Tabela de Cognição Comparada entre informações fornecidas por pescadores do Submédio e Baixo São Francisco referentes à dieta dos peixes e sua correspondente citação na literatura científica.....	<b>66</b>
<b>Tabela 4.</b> Tabela de Cognição Comparada entre informações fornecidas por pescadores do Submédio e Baixo São Francisco referentes a aspectos relacionados à reprodução dos peixes (dimorfismo, cuidado parental, desova, sítio e estímulo reprodutivo) e sua correspondente citação na literatura científica.....	<b>67</b>

## RESUMO

Estudos com comunidades tradicionais têm demonstrado o importante conhecimento de pescadores artesanais acerca de aspectos ecológicos e comportamentais dos peixes, representando uma precisa fonte de conhecimento local constituída sob aquisição, prática e transmissão entre gerações. O presente estudo teve como objetivo levantar o Conhecimento Ecológico Local de pescadores artesanais acerca dos impactos antrópicos ocasionados a ictiofauna do Submédio e Baixo São Francisco, bem como obter informações que sinalizem o possível *status* de ocorrência das espécies. Expedições para coleta de dados foram realizadas em quatro áreas perfazendo um total de 75 dias de campo entre os meses de março e agosto de 2017. Um total de 107 pescadores de 22 localidades dos Estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas foram selecionados através do método bola de neve, e participaram do estudo por meio dos métodos de entrevistas livres, semiestruturadas, estímulos visuais e turnê guiada. Foi informado que importantes espécies migradoras foram extintas localmente, a exemplo do Pirá *Conorhynchus conirostris* (+20 anos), Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* e Dourado *Salminus franciscanus* (+10 anos), bem como a redução das espécies de Mandi na ÁREA 1 e sua provável extinção a jusante de Xingó. Espécies como Piau-Cutia *Megaleporinus obtusidens* e os Curimatás *Prochilodus argenteus* e *P. costatus* foram mencionadas como raras devido à escassez de captura na última década. Espécies reofílicas como Piau-preto *Leporinus piau* e Piau-manteiga *Leporinus reinhardti* atualmente apresentam importante papel na economia local, mantendo populações viáveis possivelmente pela existência de tributários na região. Houve o aumento de espécies residentes como também de espécies não-nativas, a exemplo do Apaiari *Astronotus ocellatus*, Pacu-CD *Metynnis lippincottianus*, Tucunaré *Cichla monoculus*, Tilápia *Oreochromis niloticus* e Pescada *Plagioscion squamosissimus* (restrita à ÁREA 1), que se beneficiaram das modificações ambientais para o seu estabelecimento. Resultados do presente estudo foram corroborados, evidenciando a importância da utilização do CEL de pescadores nos processos de tomada de decisão. A alteração na estrutura da ictiofauna foi relacionada principalmente às barragens (93%), como também a presença de macrófitas (27%), poluição (21%), pesca predatória (18%), ausência de chuvas (17%), piscicultura (15%) e desmatamento (12%). A análise de Similitude demonstrou alta expressão dos impactos ocasionados pelas barragens, bem como sua associação com espécies introduzidas e assoreamento. A análise multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) e de Dissimilaridade (ANOSIM) demonstraram diferença significativa ( $p < 0,001$ ) da manifestação dos impactos na ÁREA 1 em relação às demais, uma vez que a área está sob direta influência do maior número de barragens do rio São Francisco e forte pressão da produção comercial de *O. niloticus* em tanques-rede. A salinização foi evidenciada na ÁREA 4, o que tem contribuído para o avanço de espécies marinhas e intensificado os prejuízos relacionados à pesca. Todos estes impactos desencadearam inúmeros problemas socioeconômicos às comunidades de pescadores que têm a pesca artesanal como principal fonte de subsistência. Os pescadores também fizeram algumas sugestões para a conservação dos recursos pesqueiros e do rio São Francisco. A problemática necessita da urgente atenção do poder público e de entidades correlatas para que medidas efetivas sejam tomadas na mitigação dos impactos à ictiofauna nativa do rio São Francisco.

**Palavras-chave:** Conhecimento Ecológico Local; Impactos antrópicos; Barragens; Espécies migradoras; Espécies não-nativas; Rio São Francisco.

## ABSTRACT

Studies with traditional communities have demonstrated the important artisanal fishermen knowledge about the ecological and behavioral aspects of fishes, representing a precise source of local knowledge constituted under acquisition, practice and transmission between generations. The present study had as objective to obtain data on the Local Ecological Knowledge of artisanal fishermen about the environmental impacts to the ichthyofauna of sub-middle and lower São Francisco river basin, as well as information that indicates the possible status of occurrence of the species. Expeditions for data collection were carried out in four areas totalizing 75 field days between March and August 2017. A total of 107 fishermen from 22 localities of the states of Bahia, Pernambuco, Sergipe and Alagoas were selected through snowball method, and participated in the study through methods of free, semi-structured interviews, visual stimuli and guided tour. It was reported that important migratory species were extinct locally, such as Pirá *Conorhynchus conirostris* (+20 years), Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* and Dourado *Salminus franciscanus* (+10 years), as well as the reduction of the Mandi species in AREA 1 and its probable extinction downstream from Xingó. Species such as Piau-cutia *Megaleporinus obtusidens* and the Curimatás *Prochilodus argenteus* and *P. costatus* were mentioned as rare due to the scarcity of catching in the last decade. Rheophilic species such as Piau-preto *Leporinus piau* and Piau-manteiga *Leporinus reinhardti* currently play an important role in the local economy, maintaining viable populations possibly due to the existence of small tributaries in the region. There was an increase in resident species as well as non-native species, such as Apaiari *Astronotus ocellatus*, Pacu-CD *Metynnis lippincottianus*, Tucunaré *Cichla monoculus*, Tilapia *Oreochromis niloticus* and Pescada *Plagioscion squamosissimus* (restricted to AREA 1), which benefited from modifications to its establishment. Results from the present study were corroborated, evidencing the importance of using the CEL of fishermen in the decision-making processes. The change in the structure of the ichthyofauna was mainly related to the dams (93%), as well as the presence of macrophytes (27%), pollution (21%), overfishing (18%), drought (17%), aquaculture (15%) and deforestation (12%). The Similitude analysis demonstrated a high expression of the impacts caused by dams, as well as their association with non-native species and silting. The multivariate analysis of Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS) and Dissimilarity (ANOSIM) showed a significant difference ( $p < 0.001$ ) in the manifestation of impacts in AREA 1 in relation to the others, since the area is under direct influence of the largest number of São Francisco River dams and strong pressure of the commercial production of *O. niloticus* in fish farm. The salinization was evidenced in AREA 4, which has contributed to the advance of marine species and intensified the losses related to the fishery. All of these impacts have triggered numerous socioeconomic problems for fishing communities that have artisanal fishing as their main source of subsistence. Fishermen also made suggestions for the conservation of fishing resources and the São Francisco river. The problematic needs the urgent attention from public authorities and related entities so that effective measures are taken to mitigate impacts to the native fish fauna of the São Francisco river.

**Keywords:** Local Ecological Knowledge; Environmental impacts; Dams; Migratory species; Non-native species; São Francisco river.

## INTRODUÇÃO

No século passado o aumento da população humana e o desenvolvimento econômico global aumentaram a pressão sobre os recursos naturais (AYLWARD et al., 2005). A partir da década de 1950 o Brasil viveu um acelerado processo de industrialização com a criação de políticas de desenvolvimento e construção de grandes projetos que ocasionaram múltiplos impactos aos ecossistemas e às populações locais (BORTOLETO, 2001). Barragens e o controle do regime de cheias, poluição, eutrofização, assoreamento, introdução de espécies e sobrepesca são os principais causadores da perda de biodiversidade das águas continentais brasileiras. Os impactos variam de acordo com a região, densidade populacional, usos do solo e perfil socioeconômico (AGOSTINHO et al., 2005).

O grupo dos peixes de água doce é um dos mais prejudicados pela intensa degradação ambiental, com mais de 300 espécies apresentando algum grau de ameaça de extinção (BRASIL, 2014; ICMBIO, 2016). A perda de habitats tem sido a ameaça mais frequente para estas espécies, bem como a expansão das fronteiras agrícolas e construção de grandes barragens (BUCKUP et al., 2007; AGOSTINHO et al., 2016). O avanço da agricultura elimina a vegetação nativa e acelera o processo de erosão do solo, que associado ao seu mau uso, contribui para o assoreamento dos rios. Já a construção de grandes barragens elimina ambientes de água corrente e altera os pulsos sazonais de inundação, resultando em grandes prejuízos à ictiofauna nativa (JUNK e MELO, 1990; SATO e GODINHO, 2003; BUCKUP et al., 2007; GODINHO et al., 2010; AGOSTINHO et al., 2016; PELICICE et al., 2017).

As usinas hidrelétricas apresentam importante papel na geração de energia, abastecimento de água e irrigação, entretanto interferem significativamente no regime hidrológico de rios e na dinâmica dos organismos, desencadeando profundas alterações na composição e estrutura da ictiofauna (AGOSTINHO et al., 2008). Estudos realizados em diversas bacias hidrográficas demonstram uma série de impactos dos barramentos às assembleias de peixes, com efeitos maiores sobre espécies migradoras, reofilicas e endêmicas (JUNK e MELO, 1990; SATO e GODINHO, 2003; AGOSTINHO et al., 2008; VIEIRA, 2009; GODINHO et al., 2010; SUZUKI et al., 2013; WINEMILLER et al., 2016; BRITO e MAGALHÃES, 2017). Os impactos à ictiofauna são altamente prejudiciais tanto a montante, como a jusante das barragens.

Agostinho et al. (2008) avaliaram os impactos das barragens à ictiofauna de rios da América do Sul, com ênfase na bacia hidrográfica do rio Paraná - segundo rio mais extenso do

continente e o mais afetado por barragens no Brasil. Foi observado que os impactos a montante das represas alteraram a variedade e qualidade do habitat original, resultando em um gradiente decrescente da diversidade de peixes. A mudança do sistema lótico em lântico contribui para o aumento do número de espécies sedentárias, generalistas e tolerantes à variação ambiental, em detrimento das espécies migradoras devido à perda de habitats fundamentais para a conclusão do seu ciclo de vida (SATO e GODINHO, 2003; AGOSTINHO et al., 2008; GODINHO et al., 2010).

Os impactos a jusante são equivalentes ou mais prejudiciais a ictiofauna devido a restrições no fluxo hídrico que alteram os pulsos sazonais de inundação e interferem na formação e conectividade das lagoas marginais, importantes sítios de recrutamento das espécies (JUNK e MELO, 1990; POMPEU e GODINHO, 2006; AGOSTINHO et al., 2008). Os barramentos também interferem nas rotas migratórias de algumas espécies, bem como retêm sedimentos que reduzem a turbidez e a carga de nutrientes ao longo do rio, ocasionando prejuízos à reprodução e produtividade do sistema (SATO e GODINHO, 2003; AGOSTINHO et al., 2008; GODINHO et al., 2010; PELICICE et al., 2015).

Um estudo recentemente publicado levantou a discussão sobre a projeção da construção de mais de 450 barragens para as bacias dos rios Amazonas, Mekong e Congo, fato extremamente preocupante que pode colocar em risco de extinção 1/3 das espécies de peixes de água doce do planeta (WINEMILLER et al., 2016). As alterações físicas ocasionadas pelos barramentos provocam mudanças no regime ecológico e transformam um sistema dinâmico de alta e complexa estrutura funcional em um ambiente homogêneo e menos produtivo, com graves implicações também sobre a pesca artesanal (GODINHO e GODINHO, 2003; PINHEIRO, 2007; WINEMILLER et al., 2016). A pesca em reservatórios tropicais costuma apresentar predominância de espécies introduzidas pela pesca recreativa e aquicultura, uma vez que a alteração no regime hidrológico favorece seu estabelecimento (ALVES et al., 2007; AGOSTINHO et al., 2008; WINEMILLER et al., 2016). Esse panorama é observado em vários reservatórios brasileiros com predominância de espécies como *Cichla* spp., *Oreochromis niloticus*, *Plagioscion squamosissimus* (AGOSTINHO et al., 2007; ALVES et al., 2007).

É comum observar a redução da diversidade de peixes alguns anos após a construção de uma barragem, o que desencadeia uma série de problemas ambientais e socioeconômicos já que espécies migradoras são altamente prejudicadas e comumente apresentam valor

comercial (AGOSTINHO, 2007; HALLWASS, 2011; BRITO e MAGALHÃES, 2017; D'AVILLA et al., 2017). É imprescindível um planejamento integrativo que objetive o equilíbrio entre o potencial de energia elétrica e a sustentabilidade dos recursos naturais para minimizar a perda da biodiversidade, bem como os demais efeitos ambientais, sociais e econômicos (WINEMILLER et al., 2016).

Os efeitos negativos das barragens também têm sido verificados na bacia hidrográfica do rio São Francisco, maior rio exclusivamente brasileiro responsável por 2/3 da água doce disponível da região nordeste (BRASIL, 2006). A bacia possui seis usinas hidrelétricas de grande porte em seu curso principal: UHE Três Marias- Alto São Francisco; UHE Sobradinho, UHE Itaparica e UHE Moxotó- Submédio São Francisco; Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso (I, II, III e IV) e UHE de Xingó- Baixo São Francisco (GODINHO e GODINHO, 2003).

No Alto São Francisco, acima da UHE Três Marias, o rio ainda está sob influência dos pulsos sazonais de inundação, o que possibilita a manutenção de lagoas marginais e espécies migradoras (SATO et al., 1987). Na mesma região a jusante da barragem, o rio está praticamente desprovido de planícies de inundação, entretanto tributários como o rio Abaeté desempenham importante papel na reprodução de espécies migradoras (SATO e GODINHO, 2003; SATO et al., 2005; WEBER et al., 2013). O trecho Médio do rio é caracterizado por uma área extensa (1200 km) com importantes tributários e diversas planícies de inundação que contribuem significativamente para a pesca. Contudo, a formação do grande lago da UHE de Sobradinho, um dos maiores lagos artificiais do planeta, inundou diversas lagoas marginais quando preenchido na década de 1970 (GODINHO e GODINHO, 2003; SATO e GODINHO, 2003).

O Submédio São Francisco é uma região fortemente influenciada pelo reservatório de Sobradinho e não mais apresenta planícies de inundação, além de contemplar grandes projetos de irrigação do São Francisco que atendem parte da demanda agrícola do sertão nordestino (SATO e GODINHO, 2003). O trecho final do Submédio e início do Baixo São Francisco possui o maior número de barragens de toda a bacia, o que impactou significativamente o rio e as espécies migradoras que estão praticamente extintas na região. A atividade hidrelétrica restringiu significativamente o fluxo hídrico do sistema, reduzindo sua vazão média histórica de 2.800 m<sup>3</sup>/s para até 550 m<sup>3</sup>/s, o que tem intensificado o avanço do mar e ocasionado diversos problemas ecológicos e socioambientais na região (BRITO e MAGALHÃES, 2017).

A drástica alteração na correnteza favoreceu o estabelecimento de espécies não nativas, a exemplo de *Cichla* spp., *Oreochromis niloticus* e *Metynnis lippincottianus*, como o desaparecimento de espécies migradoras tradicionalmente comerciais do Baixo São Francisco, como *Pseudoplatystoma corruscans*, *Salminus franciscanus*, *Brycon orthotaenia*, *Pimelodus maculatus* e *Conorhynchus conirostris* (ASSIS et al., 2017; BRITO e MAGALHÃES, 2017; D'AVILLA et al., 2017). Esta última apresenta desaparecimento superior a vinte anos, entretanto *B. orthotaenia*, que também apresentou relatos de desaparecimento para o mesmo período, foi pontualmente capturada nos últimos anos em localidades do Baixo São Francisco (BRITO et al., 2016).

A presença das barragens impossibilitou a formação de lagoas marginais no Baixo São Francisco, ambientes que apresentavam importante papel tanto no recrutamento de espécies migradoras, como na produção de arroz dentre outras culturas, afetando consideravelmente a economia das populações ribeirinhas (SATO e GODINHO, 2003; MARTINS et al., 2011; CBHSF, 2016; SANTANA et al., 2016; BRITO e MAGALHÃES, 2017; D'AVILLA et al., 2017). Além das barragens, outros impactos têm contribuído para a redução de espécies nativas na região, como poluição, projetos de irrigação, desmatamento e mau uso do solo, assoreamento, introdução de espécies não nativas, sobrepesca e turismo (BRAGHINI et al., 2009; FREITAS et al., 2015; SAMPAIO et al., 2015; CBHSF, 2016; BRITO et al., 2016; ASSIS et al., 2017; BRITO e MAGALHÃES, 2017; D'AVILLA et al., 2017).

Estudos acerca da implicação dos impactos à ictiofauna no Submédio e Baixo São Francisco ainda são incipientes quando comparados às demais regiões da bacia, especialmente ao Alto São Francisco que concentra a maior parte das pesquisas (ALVES et al., 2011). Estes dados são substancialmente menores no que se refere à avaliação destes impactos às comunidades de pescadores do Submédio e do Baixo São Francisco. A avaliação dos impactos ambientais aos peixes e as comunidades de pescadores é objeto de estudo da Etnoictiologia sob o enfoque da Etnoecologia.

A Etnoictiologia estuda os conhecimentos dos pescadores acerca dos peixes e do ambiente que foram contemplados a partir de suas interações e adquirido por meio de aspectos cognitivos e comportamentais (MARQUES, 1995). Estudos etnoictiológicos revelam que pescadores artesanais apresentam elaborado conhecimento acerca dos peixes, a exemplo de aspectos taxonômicos, etológicos, ecológicos e utilitários, que foram transmitidos e aprimorados ao longo de gerações (BEGOSSI e GARAVELLO, 1990; MARQUES, 1991;



SILVANO, 1997; COSTA NETO e MARQUES, 2000; THÉ, 2003; RAMIRES et al., 2006). O conhecimento obtido através da relação direta com o ambiente e transmitido entre gerações é definido na literatura como Conhecimento Ecológico Local, Indígena ou Tradicional (BERKES, 1999; SILVANO e BEGOSSI, 2005).

Já a Etnoecologia é uma área transdisciplinar que estuda os conhecimentos, sentimentos, crenças e comportamentos existentes nas populações humanas sobre componentes dos ecossistemas, como também os subsequentes impactos ambientais (MARQUES, 2001). Estudos etnoecológicos, que buscam compreender o Conhecimento Ecológico Local (CEL), demonstram importante papel na mediação dos processos de ocupação territorial e uso dos recursos naturais (PIEVE, 2009). A Etnoecologia pode contribuir para a compreensão da percepção, cognição e sistematização do ambiente por comunidades tradicionais; promoção da relação entre o conhecimento científico e tradicional; registro, resgate e valorização deste importante conhecimento que pode desaparecer rapidamente; bem como assegurar a participação e representatividade de comunidades tradicionais comumente marginalizadas em processos de tomadas de decisão quanto aos recursos oriundos de sua própria região (HANAZAKI, 2006).

Portanto, a Etnoictiologia sob o viés Etnoecológico pode representar uma importante ferramenta para avaliação das alterações ambientais, visto que tais mudanças são comumente presenciadas por pescadores que desenvolvem a atividade de pesca nos mais diversos ambientes (AZEVEDO-SANTOS et al., 2010). O CEL de pescadores pode complementar o conhecimento científico com o fornecimento de subsídios que transmitam experiências reais com o ambiente, respondendo às mudanças ecossistêmicas e contribuindo para a gestão participativa dos recursos pesqueiros, como na elaboração de planos de manejo que contemplem ambos os conhecimentos e possibilitem uma apropriada conservação dos recursos de uma determinada área (CLAUZET et al., 2005; HANAZAKI, 2006; RAMIRES et al., 2006).

Apesar de frequentemente subestimado pela ciência convencional, o conhecimento tradicional costuma equivaler ao conhecimento científico, pois também é formado a partir do acúmulo de observações, mesmo apresentando abordagens distintas quanto a sua aquisição (BERKES et al., 2000). O CEL se define como um campo cumulativo do conhecimento, de práticas e crenças, que se concretiza a partir de processos adaptativos através de acertos e erros ao longo das gerações. Este conhecimento em geral é detalhado, sendo obtido por meio

de interações entre organismos - incluindo as populações humanas e o ambiente que se encontram inseridos (COSTA NETO e MARQUES, 2000; SILVANO et al., 2009). O interesse pelo CEL tem crescido especialmente nas últimas décadas devido ao reconhecimento de que este apresenta conhecimentos específicos que podem colaborar para a conservação da biodiversidade, de espécies raras e áreas protegidas, bem como para um maior entendimento quanto aos processos ecológicos e uso sustentável dos recursos naturais de uma determinada localidade (BERKES et al., 2000).

Este conhecimento se torna importante aliado da ciência moderna, até mesmo pelo curto tempo e limitado investimento financeiro para a realização de estudos, o que por vezes impede uma avaliação mais detalhada. Portanto, uma solução em curto prazo seria uma forma de gestão que também utilize dados já disponíveis, levando em consideração boa parte do conhecimento disponibilizado por pescadores locais (JOHANNES, 1998; SILVANO e VALBO-JORGENSEN, 2008). No rio São Francisco alguns estudos demonstraram o elaborado CEL de pescadores, sugerindo que este seja usado na criação de planos de manejo, bem como na regulamentação de políticas de cogestão da pesca (MARQUES, 1991, 1995, 2001; MONTENEGRO et al., 2001; THÉ, 1999, 2003, 2016; THÉ e NORDI, 2006).

No final do século XX foi realizado um importante estudo etnoecológico na Várzea de Marituba, complexo estuarino-lagunar situado entre os municípios alagoanos de Penedo, Piaçabuçu e Feliz Deserto, próximo à foz do rio São Francisco. Pescadores de sete comunidades apresentaram detalhado conhecimento acerca da fauna e do ecossistema, bem como dos impactos provenientes da expansão agroindustrial na região (MARQUES, 1991, 1995, 2001). O estudo apresentou o CEL dos Maritubanos em uma audiência pública sobre a instalação de um projeto de irrigação na região, promovendo a discussão do tema em eventos científicos e obtendo o apoio de ambientalistas, pesquisadores e instituições de pesquisa de dentro e fora do país (MARQUES, 2001).

No Alto-Médio São Francisco, estudos conduzidos por Thé (1999, 2003) em comunidades de pescadores de Minas Gerais apresentaram valiosas informações acerca do comportamento alimentar e reprodutivo dos peixes, como também conhecimentos relacionados aos habitats e dinâmicas do ecossistema. Tais comunidades têm sido especialmente prejudicadas pelos impactos ocasionados pelas barragens de UHE's e de rejeitos das mineradoras, bem como pela expansão agrícola, projetos de irrigação e poluição, desencadeando sérios conflitos socioambientais. É preciso levar em consideração o CEL de

pescadores na gestão territorial, a exemplo da elaboração conjunta de planos de manejo, de modo que assegure o direito das comunidades e contribua para a sustentabilidade e sociodiversidade das comunidades ribeirinhas (THÉ, 2016).

Diante da crítica situação ambiental evidenciada nos segmentos finais da bacia hidrográfica do rio São Francisco, o presente estudo teve como objetivo levantar o CEL de pescadores do Submédio e Baixo São Francisco acerca dos impactos antrópicos ocasionados a ictiofauna, bem como obter informações que indiquem o possível *status* ocorrência das espécies. Informações secundárias relacionadas ao comportamento alimentar e reprodutivo das espécies também foram levantadas, todas com o propósito de fornecer subsídios para a conservação dos recursos pesqueiros da região.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### *Área de estudo*

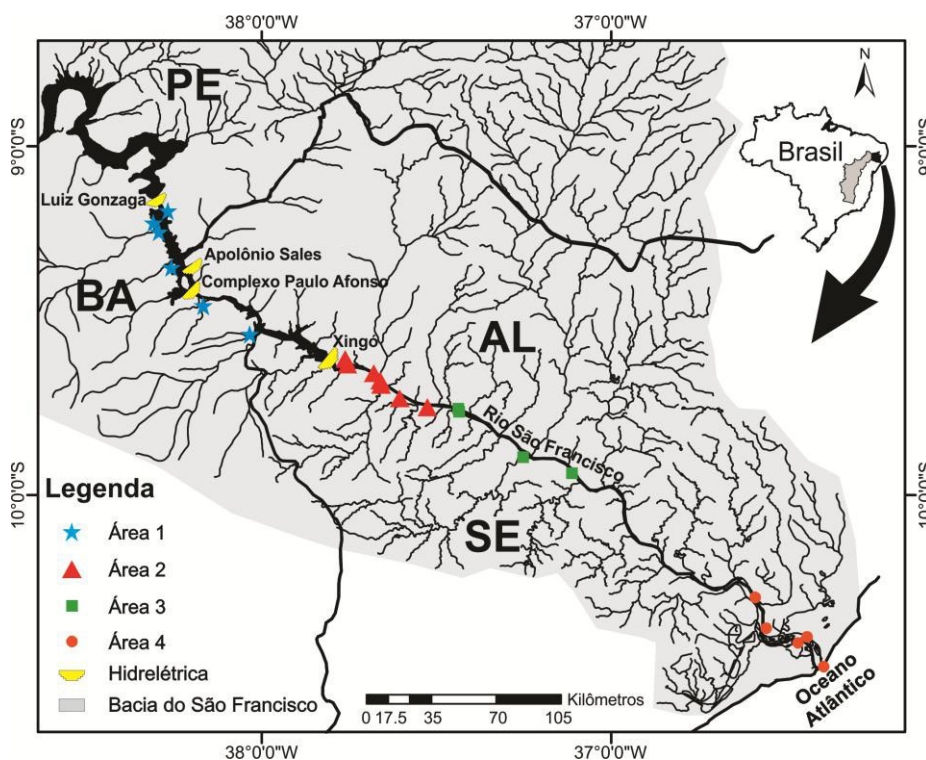
A bacia hidrográfica do rio São Francisco possui área de 645.000 km<sup>2</sup> e aproximadamente 3.000 km de extensão, o que lhe confere as posições de terceira maior bacia hidrográfica do Brasil e a maior exclusiva do país (KOHLE, 2003). Drena os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas - além do Distrito Federal, abrangendo cerca de 8% do território nacional, onde contribui para o desenvolvimento socioeconômico de mais de 500 cidades (BRASIL MMA, 2006). A bacia está fisiograficamente dividida em quatro regiões: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco (CBHSF, 2016).

O Submédio São Francisco corresponde à região entre os municípios baianos de Remanso e Paulo Afonso, abrangendo áreas dos Estados da Bahia e Pernambuco (GODINHO e GODINHO, 2003; LUZ et al., 2009). Nesta região o rio atravessa boa parte do semiárido brasileiro- caracterizado por altas temperaturas e baixa precipitação, apresentando importante papel no volume de água fornecido, sendo considerado o sistema fluvial mais importante do Nordeste (SIMPSON, 1998; ARAÚJO, 2011; LIMA et al., 2016). O Baixo São Francisco se estende de Paulo Afonso (BA) à foz do rio - entre os municípios de Brejo Grande (SE) e Piaçabuçu (AL), onde apresenta fluxo mais lento e influência do Oceano Atlântico (SATO e

GODINHO, 1999). Da Caatinga à Mata Atlântica, o clima da região transita do semiárido ao tropical úmido, sendo este predominante (BRASIL MMA, 2006).

O Submédio e o Baixo São Francisco apresentam cinco das seis grandes Usinas Hidrelétricas da bacia: Sobradinho, Luiz Gonzaga (Itaparica), Apolônio Sales (Moxotó), Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso (PA I, II, III e IV) e Xingó (CHESF, 2016). O controle da vazão pelas barragens associado à prolongada seca e aos impactos da transposição têm ocasionado graves consequências em especial no último trecho da bacia hidrográfica do rio São Francisco (BRITO e MAGALHÃES, 2017).

O presente estudo foi desenvolvido junto a pescadores de 22 comunidades ribeirinhas do trecho final do Submédio e do Baixo São Francisco, situadas entre a jusante da UHE Luís Gonzaga e a foz do rio. A área de estudo foi definida a partir do trecho que apresenta o maior número de barragens do rio São Francisco e priorizou comunidades que margeiam o rio com tradição quanto à pesca artesanal. Para isso, foram delineadas quatro Subáreas: ÁREA 1– localidades pertencentes aos municípios de Glória (BA), Jatobá (PE) e Paulo Afonso (BA); ÁREA 2– localidades dos municípios de Piranhas (AL) e Poço Redondo (SE); ÁREA 3– localidades de Pão de Açúcar (AL), Porto da Folha (SE) e Gararu (SE); ÁREA 4– localidades de Penedo (AL), Brejo Grande (SE) e Piaçabuçu (AL) (Figura 1).



**Figura 1:** Mapa das localidades visitadas durante pesquisa com pescadores do Submédio e Baixo São Francisco.

A ÁREA 1 corresponde ao trecho final do Submédio e início do Baixo São Francisco, entre as barragens das UHEs Luiz Gonzaga e Xingó. O primeiro segmento é caracterizado pelo trecho lântico do lago da UHE Apolônio Sales (Figura 2A), e o segundo, pelo curto trecho lótico na região dos cânions – entre o Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso e a UHE de Xingó (Figura 2B). O Baixo São Francisco se caracteriza por maciços remobilizados do pediplano da cidade de Paulo Afonso que se expande em cachoeiras por leitos rochosos de aproximadamente 100 km de extensão até as imediações do município de Pão de Açúcar (CAVALCANTE, 2011).



**Figura 2:** Fisionomias correspondentes a ÁREA 1: trecho lântico a jusante da UHE Luís Gonzaga (A) e segmento da região dos cânions, entre o Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso e a UHE de Xingó (B).



A ÁREA 2 está situada entre a jusante da UHE de Xingó e o Povoado Bom Sucesso em Poço Redondo (SE). A região apresenta trecho lótico do rio São Francisco que percorre por um canal estreito e se amplia à medida que segue o curso do rio (Figura 3).



**Figura 3:** Trecho lótico do rio São Francisco na ÁREA 2 a jusante da UHE de Xingó com afloramentos rochosos nas margens.

A ÁREA 3 corresponde ao trecho entre o município de Pão de Açúcar (AL) e o Povoado Jenipatuba em Gararu (SE). A região corresponde ao início da planície de inundação, apresentando maior largura do rio e substrato arenoso. A declividade do leito é reduzida e produz meandros com barrancos arenosos e bancos sedimentares na calha do rio (SILVA, 2009; CAVALCANTE, 2011). A partir do Povoado Curralinho em Poço Redondo (SE), o assoreamento se evidencia em diversos trechos da calha do rio (Figura 4).



**Figura 4:** Trecho do rio São Francisco no Povoado Ilha do Ouro em Porto da Folha (SE) na ÁREA 3.

A ÁREA 4 corresponde a planície fluvio-marinha do rio São Francisco, com início no município de Penedo (AL) e término na foz - entre os municípios de Brejo Grande (SE) e Piaçabuçu (AL). Esta região possui forte influência do mar e apresenta ilhotas próximas à desembocadura do rio com o Oceano Atlântico (Figura 5). A região é formada por superfícies planas de sedimentos recentes, aluvionares, eólicos e praias (MEDEIROS et al., 2007).



**Figura 5:** Trecho do rio São Francisco no Povoado Penedinho na ÁREA 4, próximo a foz.

#### *Coleta de dados*

Foram realizadas quatro expedições a campo, totalizando 75 dias de coleta de dados: ÁREA 1: 24 dias, Março/Abril/2017; ÁREA 2: 23 dias, Maio/2017; ÁREA 3: 7 dias, Junho/2017; ÁREA 4: 21 dias, Julho/Agosto/2017. Foram entrevistados 107 pescadores de 22 localidades pertencentes a 11 municípios dos Estados da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas (Tabela 1). Os entrevistados foram selecionados através do método *Snow-Ball* (BAILEY, 1982), que consiste na identificação de um especialista reconhecido pela comunidade, o qual após ser entrevistado recomenda outro especialista e assim sucessivamente (ALBUQUERQUE et al., 2010a). O método objetivou a identificação de profissionais experientes tanto para obtenção de dados confiáveis como para o levantamento de dados pretéritos. Para levantamento dos dados etnoecológicos foram utilizados os métodos de entrevistas livres, semiestruturadas, estímulos visuais (fotografias) e turnê guiada.

As entrevistas livres consistem em conversas informais com a população estudada, para além de tentar estabelecer confiança, detectar informações relevantes bem como novas informações (BERNARD, 2006). As entrevistas semiestruturadas ocorreram com a utilização

de um formulário direcionado de perguntas (Anexo I). Esse método é eficaz para o levantamento de informações específicas e assegura ao pesquisador que questões relevantes do estudo sejam abordadas (HUNTINGTON, 2000; SILVANO et al., 2008).

**Tabela 1:** Número de pescadores entrevistados por área, município e localidade do Submédio e Baixo São Francisco.

ÁREA DE ESTUDO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	Nº DE ENTREVISTADOS
ÁREA 1	Glória (BA)	Glória	14
		Pov. Quixaba	6
		Pov. Queimadas	1
	Jatobá (PE)	Jatobá	2
	Paulo Afonso (BA)	Pov. Rio do Sal	3
		Pov. Xingozinho	1
ÁREA 2	Piranhas (AL)	Piranhas Nova	4
		Piranhas Velha	9
		Pov. Entremontes	5
	Poço Redondo (SE)	Pov. Angico	2
		Pov. Cajueiro	4
		Pov. Curralinho	3
		Pov. Bom Sucesso	2
ÁREA 3	Pão de Açúcar (AL)	Pão de Açúcar	7
	Porto da Folha (SE)	Pov. Niterói	3
		Pov. Ilha do Ouro	8
	Gararu (SE)	Pov. Jenipatuba	7
ÁREA 4	Penedo (AL)	Penedo	8
		Pov. Ponta Mufina	5
	Piaçabuçu (AL)	Piaçabuçu	7
		Pontal do Peba	1
	Brejo Grande (SE)	Brejo Grande	5
TOTAL			107



Durante as entrevistas semiestruturadas também foram utilizados um gravador de voz e cadernos de campo para registro das entrevistas, controle e anotação de trechos dos depoimentos. Posteriormente os dados foram transcritos para um computador para realização das análises.

O uso de estímulos visuais ocorreu através da exibição de um manual confeccionado com fotografias de peixes descritos para a área de estudo, para identificação das etnoespécies e obtenção de informações etnoecológicas. A utilização deste método tem sido recorrente em estudos de Etnoictiologia, uma vez que a alta diversidade pode dificultar a utilização de exemplares que norteiem a pesquisa (MEDEIROS et al., 2010).

A turnê guiada trata-se de um método que conta com o auxílio de um guia local com alto conhecimento para elucidar informações em campo - a exemplo dos nomes vernaculares, uma vez que pode haver divergências tanto entre regiões, como entre entrevistados de uma mesma localidade (ALBUQUERQUE et al., 2010b). A turnê guiada foi desenvolvida por meio de excursões realizadas com pescadores locais durante a atividade de pesca (MARQUES, 1991) para observação de estratégias e petrechos utilizados, bem como das espécies capturadas durante a ação. Os exemplares capturados foram identificados com o auxílio do manual das espécies de peixes descritas para a bacia hidrográfica do rio São Francisco (BRITSKI et al., 1984) e nomenclatura atualizada de acordo com Eschmeyer et al. (2018).

Foram levantadas informações acerca dos saberes taxonômicos, alimentares, reprodutivos e ecológicos (dados de ocorrência) da ictiofauna do rio São Francisco, bem como dos impactos presenciados ao longo dos anos de atividade de pesca com ênfase nos períodos anterior e posterior à construção das barragens. Fotografias de pescadores, peixes capturados e comercializados, bem como de localidades também foram registradas. Os referidos métodos foram executados após autorização dos participantes mediante apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo II), de acordo com o item IV.6.a da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe (CAAE nº 64013716.8.0000.5546).

### *Análise de dados*

Os dados qualitativos inicialmente foram analisados por meio do modelo da União das Diversas Competências Individuais (HAYS, 1976), que considera todas as informações fornecidas pelos entrevistados mesmo que apresentem alta divergência. Testes para verificação da consistência e validade das informações foram realizados por meio de entrevistas em situações sincrônicas e diacrônicas. A primeira consiste na realização da mesma pergunta a entrevistados diferentes em um curto espaço de tempo, e a segunda quando a mesma pergunta é feita ao mesmo entrevistado em um intervalo maior (MARQUES, 1991).

Foi realizado um teste de Frequência (log) das palavras citadas pelos entrevistados para demonstração gráfica dos impactos a ictiofauna mencionados pelos pescadores. Para demonstração da expressão dos impactos supracitados, foi realizada uma análise Word Cloud, que organiza e agrupa as palavras de acordo com o número de repetições (CAMARGO e JUSTO, 2013). Esta análise exibe o peso das palavras mencionadas pelos entrevistados de acordo com o tamanho e posição centralizada que as mesmas apresentam na imagem.

Para verificar a expressão e existência de possíveis relações entre os impactos mencionados pelos pescadores, foi realizada uma Análise de Similitude, que identifica coocorrências entre palavras e demonstra graficamente sua conexidade através da apresentação de árvores (grupos relacionados) e intensidade das ligações (espessura da linha) (MARCHAND e RATINAUD, 2012; CAMARGO e JUSTO, 2013). As análises de Frequência, Word Cloud e Similitude foram realizadas através do *software livre* IRAMUTEQ versão 0.7 alpha 2 (RATINAUD, 2009), que utiliza como base de dados o *software* R 3.12, possibilitando diferentes tipos de análises estatísticas sobre corpos textuais e tabelas de indivíduos por palavras, desde cálculos de frequência a análises multivariadas (CAMARGO e JUSTO, 2013).

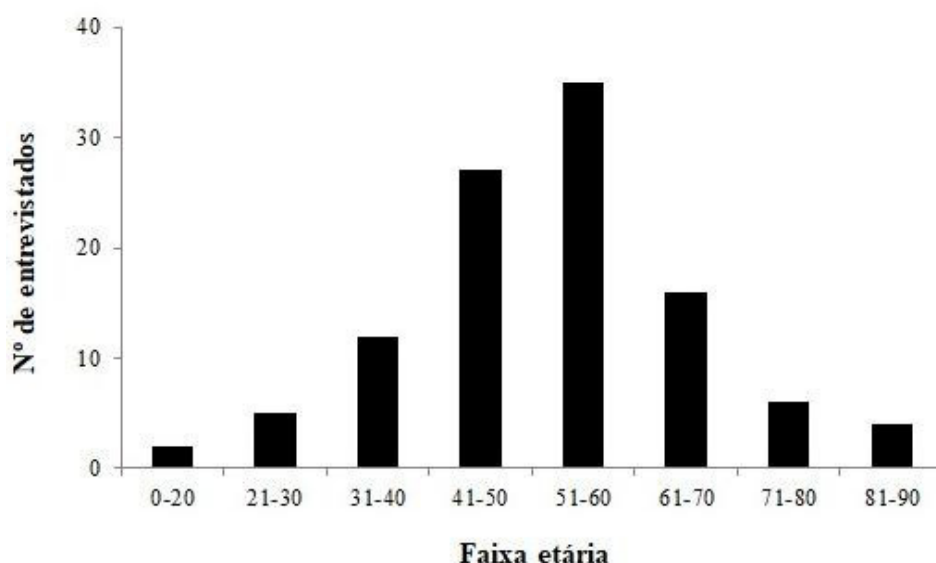
Para testar a diferença dos impactos mencionados entre áreas, foi realizada uma análise multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) com distribuição de Jaccard, e em seguida uma Análise de dissimilaridade (ANOSIM) utilizando o *software livre* Past versão 21.7c (HAMMER et al., 2001).

Também foram realizadas comparações de trechos dos depoimentos dos pescadores a citações correspondentes na literatura científica através da Tabela de Cognição Comparada (MARQUES, 1995).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Perfil dos entrevistados

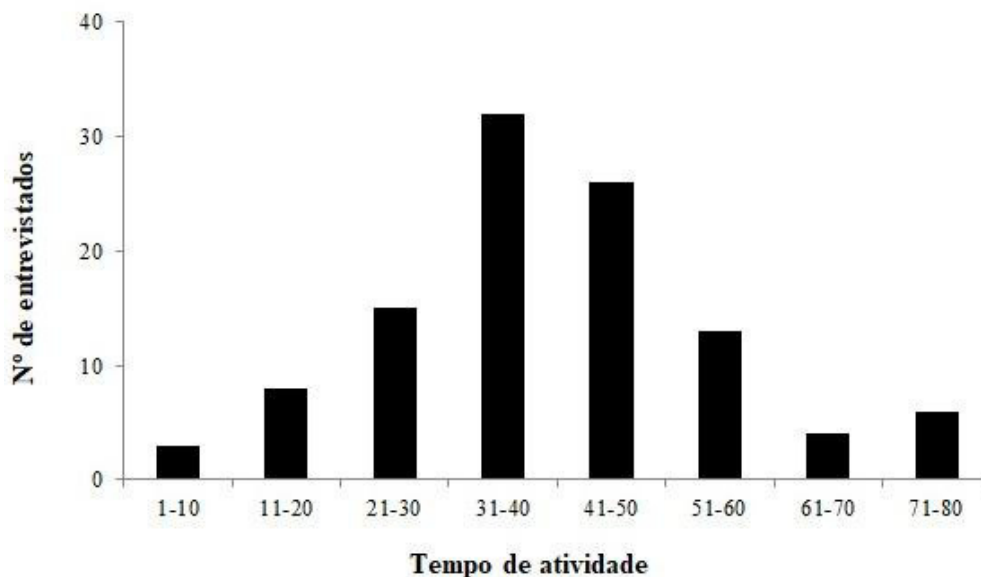
A idade dos entrevistados variou de 19 a 87 anos, apresentando média de 53,2 anos (Figura 6). A maioria dos pescadores (68%) nasceu e reside na localidade em que foram entrevistados. Alguns (18%) informaram ter migrado de localidades adjacentes quando mais jovens. Os demais (14%) correspondem a pescadores que migraram de outras localidades devido à formação dos lagos das barragens das UHEs Luís Gonzaga e Xingó.



**Figura 6:** Número de entrevistados por faixa etária nas quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.

Os entrevistados informaram exercer a pesca como atividade prioritária, mesmo ressaltando as limitações financeiras enfrentadas pela classe nas últimas décadas devido à baixa produção pesqueira. A dificuldade em obter a subsistência exclusivamente por meio da pesca artesanal foi uma informação comum relatada em todas as áreas. Esta situação tem induzido pescadores à prestação de diversos serviços para complemento da renda familiar, como: venda do pescado em feiras; confecção e venda de materiais de pesca (ex. petrechos, barcos); prestação de serviços como pedreiro, marceneiro, pintor e ajudante de obra; trabalhos na lavoura; confecção e comercialização de artesanatos; prestação de serviços no transporte hidroviário - em alguns casos com suas próprias embarcações; atividades relacionadas ao turismo; proprietários de pequenos estabelecimentos comerciais (bar; loja de artigos de pesca); como também na prestação de serviços de transporte informal (moto-táxi).

Os entrevistados apresentaram entre 4 e 80 anos (média: 40,3) de tempo de experiência na atividade de pesca (Figura 7).



**Figura 7:** Tempo de experiência na atividade de pesca dos entrevistados das quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.

A maioria dos pescadores (75%) informou ter aprendido a pescar com os pais, entretanto menos da metade (37%) mencionou que os filhos prosseguiram na profissão. Foi relatado que o desinteresse por parte dos filhos é consequente da dificuldade financeira e falta de perspectiva que a profissão tem apresentado, como demonstram os trechos abaixo:

“Meu filho já não puxa mais pra pesca porque viu o rio se acabando, aí tinha que botar no estudo pra ter mais futuro. Graças a Deus tá melhor, com o emprego dele e tudo, mas na pesca hoje não tem mais condições de criar família. A gente criava né, mas hoje não tem mais como.” (pescador de Piranhas Velha)

“Já pescaram, mas por conta da dificuldade acharam melhor partir pra outra profissão.” (pescador de Pão de Açúcar)

“Devido ao sofrimento se interessaram mais por outros trabalhos.” (pescador de Piaçabuçu)

### 3.2. Petrechos de pesca

Os petrechos mencionados como mais utilizados pelos entrevistados foram: rede de espera (57%), tarrafa (47%), rede de caceia (30%), vara e anzol (26%), covo (21%), linha de mão (12%), rede de arrasto (10%), arpão (10%) e vara com molinete (8%).

A rede de espera é uma rede de emalhar, arte de pesca passiva composta por panos de rede em formato retangular comumente confeccionada com nylon, boias de isopor (flutuadores) na parte superior e chumbadas na parte inferior, se estendendo verticalmente na coluna d'água. Costuma ser utilizada em áreas de remanso próximas a vegetação, para capturas de espécies-alvo de acordo com o tamanho da malha. A rede de caceia, também de emalhar, apresenta uma boia maior em uma das extremidades garantindo que a rede fique a deriva, sendo na outra extremidade manuseada pelo pescador para captura dos peixes. Dentre as espécies mais capturadas atualmente na região com o uso destes petrechos estão o Curimatá, Piau, Traíra, Piranha, Pirambeba, Pacu CD, Sarapó e Cari (CHESF, 2011).

A tarrafa é uma arte de pesca em formato de cone também confeccionada com nylon e chumbo, apresentando um cabo na parte superior que permite seu lançamento para captura dos peixes. Espécies como Curimatá, Piau, Tucunaré, Apaiari e Cari costumam ser as mais capturadas pelo petrecho. O Covo é uma armadilha móvel em formato cilíndrico, em geral confeccionado com talas de bambu, sendo utilizado na região principalmente para captura de crustáceos como o Camarão e o Pitú. Entretanto a ausência de bambu na região por consequência do desmatamento, bem como prejuízos ao equipamento associado a ação da lontra (*Lontra longicaudis*) sobre o petrecho durante a captura de crustáceos, tem contribuído para a utilização de outro material na confecção dos covos, como PVC e telas de polietileno.

Varas e anzol, confeccionadas com bambu, linha de nylon, anzol e chumbada na extremidade são bastante utilizadas para captura de peixes como Piaba e Piau. Pescarias de varas com molinetes também são utilizadas para pescar peixes como Tucunaré e Robalo. Já a linha de mão é constituída por uma linha de nylon com um ou mais anzóis fixados, bem como a chumbada, ficando próxima ao fundo. Linhas de mão são bastante utilizadas para capturar Piranha dentre outras espécies. Estas artes são manuseadas na margem, ou até mesmo no barco enquanto pescadores monitoram as redes de emalhar, sendo utilizadas iscas naturais e até mesmo artificiais (CHESF, 2011).

A rede de arrasto compreende a uma rede com malha em torno de 1 cm com dois cabos de madeira (calão) nas extremidades, sendo utilizada nas margens para captura de

espécies de pequeno porte como Pilombeta e Sardinha, bem como para captura de camarão “Saburica” (*Macrobrachium jelskii*). Já o arpão é um equipamento que contém uma haste de metal com ponta farpada e afiada, sendo fixada a um cabo. O petrecho é bastante utilizado na captura de espécies de grande porte durante pescaria subaquática.

Pescadores mais antigos também relataram a utilização da groseira - tipo de espinhel constituído de linha e anzóis peculiar na região no período anterior as barragens, principalmente em regiões próximas às cachoeiras, entretanto a baixa vazão do rio estimulou sua substituição pelas redes de emalhar e outros petrechos (Figura 8). Pescadores também ressaltaram sobre a crescente utilização do arpão nos últimos anos, e até mesmo sobre os preocupantes casos de utilização de veneno para capturas de “pítus”, como no uso do carrapaticida Barrage na ÁREA 2. Foi informado que também há casos de utilização de fogos de artifício (bombas) para capturas de peixes na ÁREA 3.

“A noite com lanterna tem muito arpão. Só mata o reprodutor.” (Pescador de Pão de Açúcar)

“O que se vê mais no rio hoje é o arpão. Acho que tão usando porque a pescaria tá difícil.” (pescador do Povoado Angico)

“Tem gente usando até veneno. Em Propriá mesmo tem gente que só compra Piau-preto se tiver com o fato.” (pescador do Povoado Curralinho)



**Figura 8:** Pescador da ÁREA 3 fazendo manutenção em rede de emalhar.

### 3.3. Identificação das Etnoespécies

Os pescadores citaram 115 etnoespécies correspondentes a 82 espécies de peixes que ocorrem ou já ocorreram no final do Submédio e Baixo São Francisco (Tabela 2).

**Tabela 2.** Lista das etnoespécies segundo pescadores do Submédio e Baixo São Francisco, seu correspondente nome científico e nível de reconhecimento das espécies (N. R. E) pelos entrevistados: 1- mais reconhecidas ( $n \geq 70\%$ ); 2- razoavelmente reconhecidas; 3- menos reconhecidas ( $n \leq 30\%$ ). \_\_\_\_\_ espécie não reconhecida.

NOME CIENTÍFICO	NOMES VERNACULARES (Etnoespécies e Sinonímias)				N. R. E.
	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4	
<i>Acestrorhynchus britskii</i> Menezes 1969	Peixe-agulha; Agulhão; Piau-cachorro	Piau-cachorro; Peixe-agulha	Piau-cachorro; Lambiá	Lambiá	1
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken 1875)	Peixe-agulha; Agulhão; Piau-cachorro	Piau-cachorro; Peixe-agulha	Piau-cachorro; Lambiá	Lambiá	1
<i>Anchoviella spp.</i>	Pilombeta	Pilombeta	Pilombeta	Pilombeta	1
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz 1831)	Apaiari; Apanhari	Apanhari; Panhari; Cará-boi	Cará-boi	Cará-boi	1
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier 1819)	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	1
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken 1875)	Piaba; Piaba-manteiga	Piaba-de-poço	Piaba-marituba	Piaba-marituba	1
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein 1822)	_____	Moreira	Moreira	Moré; Boca-de-ouro	1
<i>Bagropsis reinhardtii</i> Lütken 1874	Mandim-açu; Mandim	Mandim-açu; Mandim-pintado	Mandim; Mandim-açu	Mandim	2
<i>Bergiaria westermanni</i> (Lütken 1874)	Mandim; Mandim-amarelo;	Mandim-bicudo; Boca-frita	Mandim; Boca-frita	Mandim	2
<i>Brycon orthotaenia</i> Günther 1864	Matrinxã	Matrinxã	Matrinxã	Matrinxã	3
<i>Bryconops affinis</i> (Günther 1864)	Piaba	Lambari; Couro-duro; Cu-duro	Lambari; Cu-duro	Lambari; Piaba-dura	1

<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus 1758)	Caboge	Caboge	Caboge	Caboge; Clone	2
<i>Caranx</i> sp.	_____	Xereu	Xareu	Xareu	2
<i>Centropomus parallelus</i> Poey 1860	_____	Robalo	Robalo	Robalo	1
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch 1792)	_____	Camurim	Camurim	Camurim	1
<i>Cephalosilurus fowleri</i> Haseman 1911	Pacamão-niquim	Pacamão	Pacamão	Niquim; Pacamã	2
<i>Cichla monoculus</i>	Tucunaré	Tucunaré	Tucunaré	Tucunaré	1
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i> Kullander 1983	Corró; Cará	Cará; Corró	Carazinho	Cará	1
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier 1816)	Tambaqui	Tambaqui	Tambaqui	Tambaqui	1
<i>Colossoma macropomum</i> x <i>Piaractus mesopotamicus</i>	Tambacu	_____	Tambacu	_____	3
<i>Conorhynchus conirostris</i> (Valenciennes 1840)	Pirá	Pirá	Pirá	Pirá	2
<i>Crenicichla</i> sp.	Peixe-sabão	Peixe-sabão; Peixe-antônio	Peixe-antônio	Peixe-antônio	2
<i>Cyphocharax gilbert</i> (Lütken 1874)	_____	Piaba	Piaba	Piaba	2
<i>Curimatella lepidura</i> (Eigenmann & Eigenmann 1889)	_____	Aragu	Aragu	Aragu	1
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus 1758	_____	_____	Carpa	Carpa	3



<i>Diapteus rhombeus</i> (Cuvier 1829)	————	Carapeba	Carapeba	Carapeba	1
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes 1836)	Sarapó	Sarapó; Tubí	Tubí; Sarapó	Tubí; Sarapó	1
<i>Franciscodoras marmoratus</i> (Lütken 1874)	Mandim-corró; Mandim-armado	Caboge; Mandim-corró	Mandim-corró; Mandim-armado	————	1
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard 1824)	Corró	Cará	Cará	Cará	1
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus 1758	Sarapó	————	————	Sarapó	1
<i>Hemigrammus brevis</i> Ellis 1911	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	1
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis 1911	Piaba	Piaba	Piaba; Piaba-branca	Piaba	1
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch 1794)	Traíra	Traíra	Traíra	Traíra	1
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther 1864)	Traíra	Traíra-açu	Traíra-açu	Traíra-açu	1
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz 1829)	Traíra	Traíra	Traíra	Traíra	2
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock 1828)	Caboge	Caboge	Caboge	Caboge; Cará-finin	1
<i>Hypostomus alatus</i> Castelnau 1855	Cari; Cari-xique-xique	Cari; Cari-espinho	Cari-espinho; Cari-de-espinho	Cari-de-espinho	2
<i>Hypostomus francisci</i> (Lütken 1874)	Cari; Cari-pintado	Cari	Cari;	Cari-de-pedra	1
<i>Leporellus vittatus</i>	Piau; Piau-pintado	Piau-cachorro; Piau-duro	Piau-pintado; Piau-	————	3

(Valenciennes 1850)		cachorro; Piau-duro			
<i>Leporinus piau</i> Fowler 1941	Piau-três-pintas; Piau-pintado	Piau-preto; Piau	Piau-preto	Piau-preto	1
<i>Leporinus reinhardti</i> (Lütken 1875)	Piau-pintado; Piau-manchinha; Piau	Piau-manteiga; Piau-preto; Piau	Piau-manteiga; Piau-preto	Piau-preto	1
<i>Leporinus taeniatus</i> Lütken 1875	Piau	Piau-ferreiro; Piau-listrado	Piau-ferreiro; Piau-listrado	Piau	3
<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner 1876	Pacamão	Niquim; Pacamão	Niquim	Pacamã; Niquim	1
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes 1837)	Piau-verdadeiro; Piau	Piau-cotia; Piau	Piau-cotia	Piau-cotia	1
<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847	_____	Camurupim	Camurupim	Camurupim	1
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope 1870)	Pacu; Pacuzinho; Pacu-CD	CD; Cdzinho; Pacu;/ Pacuzinho	Pacu; CD	Pacu; CD	1
<i>Microphis lineatus</i> (Kaup 1856)	_____	Peixe-agulha	Peixe-agulha	Peixe-agulha	1
<i>Moenkhausia costae</i> (Steindachner 1907)	Piaba	Piaba; Piaba-manteiga	Piaba; Piaba-manteiga	Piaba; Piaba-manteiga	1
<i>Mugil spp.</i>	_____	Tainha	Tainha	Tainha; Curimã	1
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus 1758)	Tilápi; Tilápia	Cará; Tilápia; Fidalgo	Tilápia	Tilápia; Cará-tilápia	1
<i>Orthospinus franciscensis</i> (Eigenmann 1914)	Piaba	Piaba	Piaba-de-gancho	Piaba-de-gancho	1
<i>Pachyurus francisci</i> (Cuvier 1830)	Corvina	Corvina	Corvina	Corvina	2

<i><b>Pachyurus squamipennis</b></i> Agassiz 1831	Corvina; Corvina-do-bico-fino; Corvina-bicuda; Corvina-verdadeira;	Corvina	Corvina	Corvina	1
<i><b>Pamphorichthys hollandi</b></i> (Henn 1916)	_____	Piaba-barriguda	Piaba; Pari-vivo	Candunga; Pari-vivo	1
<i><b>Phenacogaster franciscoensis</b></i> Eigenmann 1911	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	3
<i><b>Piabarchus stramineus</b></i> (Eigenmann 1908)	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	2
<i><b>Piaractus mesopotamicus</b></i> (Holmberg 1887)	Pacu; Pacu-verdadeiro	Pacu	Pacu	Pacu	1
<i><b>Pimelodus fur</b></i> (Lütken 1874)	Mandim	Mandim	Mandim	Mandim	2
<i><b>Pimelodus maculatus</b></i> Lacepède 1803	Mandim-amarelo	Mandim-amarelo	Mandim-amarelo	Mandim-amarelo	1
<i><b>Plagioscion squamosissimus</b></i> (Heckel 1840)	Corvina; Pescada; Pescada-branca	Pescada; Pescada-branca; Corvina	Pescada; Corvina	Pescada; Corvina; Cabeça-de-côco	1
<i><b>Poecilia vivipara</b></i> Bloch & Schneider 1801	Piaba-barriguda; Piaba	Barrigudo	Pari-vivo; Piaba	Candunga; Pari-vivo	1
<i><b>Prochilodus costatus</b></i> Valenciennes 1850	Cumatá; Cumatá-piau; Curimatá;	Bambá-piau	Roncador; Bambá-piau	Xira	1
<i><b>Prochilodus argenteus</b></i> Spix & Agassiz 1829	Cumatá; Curimatá	Bambá; Curimatá; Xira	Xira; Bambá; Curimatá	Xira; Bambá; Curimatá	1
<i><b>Psellogrammus kenedyi</b></i> (Eigenmann 1903)	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba-cacunda	2
<i><b>Pseudopimelodus</b></i>	Pacamão	Pacamão	Pacamão	Pacamã; Niquim	2

<i>charus</i> (Valenciennes 1840)					
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz 1829)	Surubim; Pintado; Caçote (juvenil)	Surubim; Pintado; Caçote	Surubim; Pintado;	Surubim; Caçote	1
<i>Pterigoplychthys etentaculus</i> (Spix & Agassiz 1829)	Cari	Cari	Cari	Cari	1
<i>Pygocentrus piraya</i> (Cuvier 1819)	Piranha	Piranha; Piranha-amarela	Piranha	Piranha	1
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard 1824)	_____	Mandim	Mandim	Mandim	2
<i>Rhinelepis aspera</i> Spix & Agassiz 1829	Cari; Cari-preto; Vôgo- vôgo	Cari-preto; Cari	Cari-preto; Cari	Cari-preto	1
<i>Roeboides xenodon</i> (Reinhardt 1851)	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	1
<i>Salminus franciscanus</i> Lima & Britski 2007	Dourado; Locró (juvenil)	Tubarana; Dourado; Locró	Tubarana; Dourado; Locró	Tubarana; Locró	1
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes 1850	Dourado-branco	Dourado-branco	_____	_____	3
<i>Serrapinnus heterodon</i> (Eigenmann 1915)	Piaba	Piaba	Piaba	Piaba	3
<i>Serrasalmus brandtii</i> Lütken 1875	Pirambeba	Pirambeba; Piranha-branca	Pirambeba	Pirambeba	1
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus 1766)	Piranha-preta	Piranha-preta	_____	_____	2
<i>Schizodon knerii</i> (Steindachner 1875)	Piau-branco	Piau-branco	Piau-branco	Piau-branco	1
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider	Sarapó	Sarapó	Sarapó	Sarapó	1

1801)					
<i>Synbranchus</i>					
<i>marmoratus</i>	Muçu; Muçum	Muçu	Muçu	Muçu	1
Bloch 1795					
<i>Tetragonopterus</i>					
<i>chalceus</i>	Piaba	Piaba-olho-de-boi	Piaba-olho-de-boi	Piaba-olho-de-boi	1
Spix & Agassiz 1829					
<i>Trachelyopterus</i>					
<i>galeatus</i>	Cumbá	Cumbá; Bagre	Cumbá	Cumbá	1
(Linnaeus 1766)					
<i>Triportheus guentheri</i>	Piaba-facão; Sardinha;	Piaba-facão; Piaba-gilete;	Piaba-de-papo	Piaba-de-papo	1
(Garman 1890)	Piaba	Piaba-de-papo			

### 3.4. Etnostatus (Espécies frequentes; abundantes; raras e extintas)

Foi informado que espécies não-nativas como *A. ocellatus*, *Cichla monoculus*, *M. lippincottianus* e *O. niloticus* se tornaram frequentes em todas as áreas após a construção das barragens, bem como *P. squamosissimus* restrita a ÁREA 1. As nativas *B. affinis*, *L. piau*, *H. malabaricus*, *T. galeatus*, *P. piraya*, *S. brandtii* e *S. macrurus* também foram mencionadas como frequentes em todas as áreas para o mesmo período. As espécies *M. lippincottianus* e *S. brandtii* foram citadas como mais abundantes atualmente (Figura 9).



**Figura 9:** Espécimes de *Plagioscion squamosissimus* (1), *Serrasalmus brandtii* (2) e *Metynnis lippincottianus* (3) registrados durante Turnê Guiada na ÁREA 1.

Espécies eurialinas também foram citadas como frequentes nas ÁREAS 2, 3 e 4 para o mesmo período. Pescadores afirmaram que algumas espécies marinhas já ocorriam na região, contudo sua captura se tornou mais frequente devido ao controle das cheias e da vazão do rio pelas barragens. Eles informaram que estes fatores têm acelerado o avanço do mar e destas espécies. Houve relatos e registros de capturas de espécies eurialinas próximo à barragem de Xingó, como *C. parallelus*, *C. undecimalis* e *M. atlanticus* (Figura 10).



**Figura 10:** Registro de exemplares de *Centropomus undecimalis* (A) e *Megalops atlanticus* (B) capturados próximo à barragem de Xingó (ÁREA 2) .

“Os peixes marinhos tão subindo com a baixa da vazão.” (pescador do Povoado Entremontes)

“A falta de enchente principalmente depois das barragens lá pra cima, que segurou as águas do rio todo, começou a secar o rio. A seca cada vez que se passa fica pior. Agora tá dando é mais peixe do mar do que do rio.” (pescador de Piaçabuçu)

“Naquela cheia de 1979 que encheu muito, deu muito Mandim e Surubim. Antigamente não tinha tanta barragem e todo ano tinha cheia. Aí vinha aquela água amarela. Quando o rio vazava, aí ficava muita fartura de peixe. Tinha tudo. Aragu, Xira. Tudo que era peixe descia. Hoje num pega mais. Hoje nós pesca mais aqui é Tucunaré, Xulapa, Robalo e peixe do mar.” (pescador de Brejo Grande)

*Anchoviella* spp. (Pilombeta), espécie também eurialina e de histórica relevância na pesca artesanal do Baixo São Francisco, foi mencionada como rara na região nos últimos

anos. Entretanto foi observada a captura de alguns espécimes durante coleta de dados no Povoado Jenipatuba (ÁREA 3). Na ocasião, pescadores informaram que a espécie já ocorreu com frequência, mas devido à ausência de cheias e pouca alteração da turbidez da água principalmente após a construção da UHE de Xingó, dificilmente têm sido capturados exemplares da espécie (Figura 11).



**Figura 11:** Exemplares de *Anchoviella* sp. e *Bryconops affinis* registrados durante coleta de dados no Povoado Jenipatuba, na ÁREA 3.

Outras espécies também foram mencionadas como raras (R) e extintas (E) nos anos subsequentes a construção das barragens do trecho final do Submédio e do Baixo São Francisco:

- 1- Migradoras: *B. orthotaenia* (Matrinxã) (R); *C. conirostris* (Pirá) (E); *M. obtusidens* (Piau-verdadeiro/cotia) (R); *P. argenteus* e *P. costatus* (Curimatás) (R); *P. corruscans* (Surubim) (E) e *S. franciscanus* (Dourado) (E).
- 2- Reofílicas: *B. reinhardti* e *P. maculatus* (Mandis) (R).
- 3- Residentes: *B. westermanni*, *F. marmoratus*, *P. fur* e *R. quelen* (Mandis) (R); *L. vittatus*, *L. taeniatus* e *S. knerii* (Piaus) (R); *H. alatus*, *H. francisci*, *P. etentaculus* e *R. aspera* (Caris) (R) – exceção para a ÁREA 2; *C. fowleri*, *L. alexandri* e *P. charus* (Pacamãs) (R); *P. squamipennis* e *P. francisci* (Corvinas) (R); e *H. intermedius* (Trairão)(R) .
- 4- Introduzidas: *C. carpio* (carpa) (R); híbrido *C. macropomum* + *P. piraya* (Tambacu) (R); *P. mesopotamicus* (Pacu-verdadeiro) (R) – exceção para ÁREA 2; e *S. rhombeus* (Piranha-preta)(R).

### 3.5. Espécies comerciais do rio São Francisco

#### Pirá (*C. conirostris*)

“O Pirá, ave Maria, o Pirá acabou! Tem muito tempo. Agora tinha muito viu, tinha muito Pirá. A gente botava a rede e quando a gente chegava em cima da rede só via Pirá, a gente já ouvia o barulho. Tinha muito Pirá. Quando falo o nome do Pirá, eita meu Deus.. chega dá tristeza! Peixe bom.. famoso. Cabou!” (pescador de Piranhas Velha)

De acordo com os entrevistados, *C. conirostris* não ocorre no final do Submédio e no Baixo São Francisco há pelo menos vinte anos, sendo uma das primeiras espécies a desaparecer após a construção das barragens das UHEs Luís Gonzaga e Xingó. Foi informado que anteriormente a espécie era bem comercializada devido a sua carne ser apreciada, e que inclusive era comum a captura de exemplares de grande porte da espécie.

“O Pirá sumiu tem uns 20 anos.” (pescador do Povoado Quixaba)

“O Pirá sumiu desde as barragens. Depois que o rio encheu, cabou!” (pescador de Nova Glória)

“O Pirá era o preferido e foi um dos primeiros a sumir. Ele e a Matrinxã.” (pescador do Povoado Jenipatuba)

“Pirá e Surubim depois de Xingó sumiu. Pirá de 27 kg já foi pego por mim” (pescador de Penedo)

Pescadores também informaram que era comum a ocorrência de cardumes no período de cheias, especialmente durante o início da estiagem (vazante), bem como populações de Surubim, Dourado e Xira, que migravam no período anterior às barragens.

“Nas cheias dava muitos cardumes de Pirá, Surubim e Dourado.” (pescador de Penedo)

“Na vazante tinha muito Surubim caçote [juvenil] e muito Pirá também. Na maré grande chega aparecia o azulão no rio.” (pescador de Penedo)



### **Matrinxã (*B. orthotaenia*)**

O Matrinxã também foi mencionado como uma das primeiras espécies a desaparecer do final do Submédio e do Baixo São Francisco. Pescadores afirmaram que, assim como o Pirá, a espécie não ocorre há pelo menos vinte anos em todas as áreas. Informaram que ela desapareceu nos primeiros anos após a construção das barragens, e que só é possível encontrar exemplares acima da barragem de Itaparica.

“A Matrinxã foi um dos primeiros a sumir.” (pescador de Penedo)

“Matrinxã não se vê tem mais de vinte anos.” (pescador de Nova Glória)

“Só encontra Matrinxã acima de Itaparica.” (pescador do Povoado Quixaba)

Apesar de pouco reconhecida (27%) e citada como extinta localmente, a espécie apresentou relatos pontuais de capturas nas ÁREAS 2 e 3 nos últimos anos. Foi registrada a captura de um exemplar no Povoado Entremontes (AL) durante coleta de dados na ÁREA 2 (Figura 12).



**Figura 12:** Exemplar de *Brycon orthotaenia* capturado por pescador no povoado Entremontes (AL) durante coleta de dados no Baixo São Francisco.

“A matrinxã voltou a aparecer por aqui tem uns dois anos.” (pescador do Povoado Jenipatuba)

“Já sumiu antes, mas hoje mesmo um moleque viu na banca.” (pescador de Pão de Açúcar)

### **Surubim (*P. corruscans*)**

Para muitos pescadores, o Surubim foi o peixe mais importante da região. Isso porque além de bastante apreciado, apresentava grande porte e valor comercial, e ocorria com frequência principalmente durante as cheias. Houve relatos e registros da captura de exemplares de até 52 kg no período anterior a construção das barragens (Figura 13). Pescadores de todas as localidades informaram que a espécie foi uma das principais afetadas com a restrição da vazão do rio.

“Surubim e Dourado davam principalmente nas enchentes.” (pescador do Povoado Ponta Mufina)

“Surubim e Dourado muitos vinham nas cheias. Pirá também. Na cheia de 1979 deu muito surubim. Nós pegava até de luva nas crôa.” (pescador de Brejo Grande)

“Tá vendo essa casa aqui moço? Eu construí foi com o dinheiro de venda de Surubim.” (pescador do Povoado Quixaba)

“O Surubim desapareceu depois de Xingó.” (pescador de Piranhas Velha)





**Figura 13:** Registros da pesca de Surubins por pescadores do Povoado Quixaba (A), Piranhas (B) e Povoado Xingozinho (C) anterior à construção das barragens de Itaparica e Xingó.

Pescadores das ÁREAS 3 e 4 informaram que era comum no período de vazante a presença de muitos juvenis de Surubim em lagoas marginais da região, também conhecidos na região como “Caçotes”.

“Dava muito Caçote nas lagoas.” (pescador do Povoado Ilha do Ouro)

“Quando tinha cheias grandes que alagavam as lagoas, dava Surubim pequeno que só.” (pescador do Povoado Ponta Mufina)

“Na vazante tinha muito Surubim, muito Caçote. Tinha muito Pirá também, que chega na maré grande aparecia o azulão no rio.” (pescador de Penedo)

Pescadores também informaram que há pelo menos doze anos não há ocorrência de *P. corruscans* no final do Submédio e no Baixo São Francisco. Foram observados alguns exemplares sendo comercializados em uma feira livre da ÁREA 1, entretanto o vendedor informou que os espécimes foram trazidos do Estado de Minas Gerais (Figura 14):

“Trago de Minas Gerais porque também possuo um restaurante na prainha e o pessoal gosta muito. Aqui você não encontra mais Surubim, só vindo de fora mesmo.” (comerciante de Paulo Afonso)

“O Surubim tem uns 15 anos que sumiu.” (pescador de Jatobá)

“Surubim aqui eu só vi até 2003.” (pescador do Povoado Angico)

“Tem mais de dez anos que não pego Surubim, Tubarana, Mandim, Corvina. Hoje em dia tem mais isso no rio não.” (pescador de Pão de Açúcar)

“Pirá e Surubim depois de Xingó sumiram. Tem mais de vinte anos. Sem água o peixe não reproduz.” (pescador de Penedo)



**Figura 14:** Exemplos de Surubim provenientes de Minas Gerais (MG) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 1.

Nas ÁREAS 1 e 2 os pescadores mencionaram que era comum a presença de populações de *P. corruscans* e *S. franciscanus* em áreas de cachoeira, a exemplo da extinta Cachoeira dos Veados, hoje alagada pela UHE de Xingó.

“Tinha Dourado e Surubim nas cachoeiras. Hoje nem tem mais cachoeira.” (pescador do Povoado Xingozinho)

“Na Cachoeira dos Veados, que existia onde é Xingó, dava Surubim de todo tamanho.” (pescador do Povoado Entremontes)

“Tinha a época do reponte [enchente], da piracema, do peixe de corrida. Depois que morreram as cachoeiras, o rio morreu. Morreu tudo. Nas cachoeiras dava grandeza de peixes. Surubim, Dourado. Hoje não tem mais. Acabou-se.” (pescador de Piranhas Nova)

### **Dourado** (*S. franciscanus*)

Os entrevistados informaram que o Dourado apresentou situação parecida à do Surubim, inclusive quanto ao tempo médio de desaparecimento. Pescadores também atribuíram o desaparecimento da espécie aos impactos ocasionados pelas barragens (ex. formação dos lagos e ausência de cheias periódicas).

“Tem tempo que não se pesca mais Surubim e Dourado.” (pescador de Nova Glória)

“A pescaria antigamente era farta. Tinha mais peixes como Dourado, Surubim e Pirá.” (pescador do Povoado Quixaba)

“Dourado tinha era antes das barragens.” (pescador de Jatobá)

“Só foi o rio encher [formação do lago da UHE Apolônio Sales] que sumiu o Dourado.” (pescador de Nova Glória)

“A pescaria depois de Xingó ficou difícil porque as espécies foram sumindo. Foi desaparecendo do lago o Robalo, Dourado, Surubim, Corvina-de-bico-fino, Piau.” (pescador de Piranhas Nova)

Pescadores informaram que em localidades das ÁREAS 1 e 2 havia a captura de Dourados de grande porte, sendo comum inclusive a utilização de groseira em regiões que apresentavam forte correnteza.

“Antigamente dava Dourado e dos grandes.” (pescador do Povoado Rio do Sal)

“Onde ficam os cânions dava Tubarana de todo tamanho. De 22 kg, duas a três por pescaria. Tinha grande quantidade.” (pescador do Povoado Entremontes)

Nestas mesmas áreas foi informado que o período em que a espécie costumava migrar coincidia com o período de floração da “Caibeira” (*Tabebuia aurea*), sinalizando o início das cheias no sertão.

“Quando a Caibeira florava, dava muito Piau e Tubarana.” (pescador do Povoado Rio do Sal)

“Antigamente era bem melhor, dava muito peixe. O pescador usava vários tipos de arreio [petrecho]. Quando florava a Caibera dava pra ver os cardumes de Tubarana, Bambá e Piau subindo o rio.” (pescador de Piranhas Velha)

“Desde a barragem de Paulo Afonso até Xingó que sumiram. Tinha o período de repontes do rio [enchente], onde as Caibeiras floravam e dava Tubarana. Dava arroz até Penedo nas margens. Cultivos de arroz, feijão e milho.” (pescador do Povoado Entremontes)

**Mandi** (*B. reinhardti*; *B. westermanni*; *F. marmoratus*; *P. fur*; *P. maculatus*; *R. quelen*)

“Sumiu o Piau-cotia, o Mandim-branco, Boca-frita, Mandim-capadinho, Mandim-açu, Mandim-amarelo, Mandim-armado, Surubim, Tubarana, Curimatá, Niquim, Pacamã, Cari.” (pescador de Penedo)

Os entrevistados informaram que os Mandis estão desaparecendo do final do Submédio e estão praticamente extintos no Baixo São Francisco. Pescadores da ÁREA 1 informaram que *F. marmoratus* (Mandim-corró/ Mandim-armado) ocorre com certa frequência, já as demais espécies do grupo atualmente são raras ou extintas localmente. Algumas das espécies foram observadas sendo comercializadas na ÁREA 1, entretanto o vendedor informou que os espécimes foram adquiridos a montante da barragem de Itaparica (Figura 15). Pescadores também relacionaram o desaparecimento dos Mandis aos impactos ocasionados pelas barragens.

“Os peixes que mais pega hoje por aqui são Corvina, Tilápia, Cari e Mandim-armado.” (pescador do Povoado Rio do Sal)

“Mandim, Surubim, Curimatá, Traíra, Corvina e Dourado, a maioria sumiu devido a muita água [lago de Apolônio Sales].” (pescador de Nova Gloria)





**Figura 15:** Exemplos de *Bagropsis reinhardtii* (1) e *Pimelodus maculatus* (2) sendo comercializados em feira livre na ÁREA 1.

Na ÁREA 2 houve menções isoladas da possível ocorrência de alguma espécie de Mandi na região, entretanto não foi observada sua presença. Nas ÁREAS 3 e 4 as espécies de Mandi foram mencionadas como extintas já há alguns anos, todavia pescadores de todas as áreas confirmaram a anterior ocorrência destas espécies, sendo algumas até abundantes.

“Teve época mesmo d’eu pegar por semana de 60 a 70 kg de Mandim, de cinco a seis Surubins, e por dia já cheguei a pegar de duas a três Tubaranas. Criei todos os meus filhos com dinheiro de peixe.” (pescador do Povoado Cajueiro)

“Tem mais de dez anos que não se pega um Mandim. Bambá, Tubarana, Surubim, Mandim, Pescada, Corvina, Piaba, Piau-Cachorro hoje tem mais não.” (pescador de Pão de Açúcar)

“Tubarana, Surubim e Mandim tão em extinção. Antigamente se via os cardumes, hoje em dia não se vê mais isso não no rio São Francisco.” (pescador do Povoado Niterói)

“Surubim e Pirá sumiu. Pilombeta e Aragu tem pouco. Mandim-capadinho não existe mais.” (pescador de Ilha do Ouro)

### **Curimatá/Xira (*P. argenteus* e *P. lineatus*)**

Os pescadores informaram que os Curimatás também estiveram dentre as espécies mais afetadas pelos impactos antrópicos e que atualmente suas populações se encontram deplecionadas. Em todas as ÁREAS a espécie foi classificada como rara.

“A Bambá tá sumindo sem as cheias. As águas têm que correr para reproduzir.” (Pescador de Pão de Açúcar)

Pescadores relataram que atualmente estas espécies ocorrem mais durante o período chuvoso. Alguns pescadores informaram que os Curimatás, assim como algumas espécies de Piau, somente não desapareceram por conta da existência de importantes tributários como os rios Moxotó (ÁREA 1), Capivara e Ipanema (ÁREA 3), Itiúba e Marituba (ÁREA 4). Mencionaram que tais tributários deságuam na calha do rio durante as cheias, alterando a turbidez da água e servindo como rota migratória para espécimes de *Prochilodus*.

“Quando chove dá Piau e Cumatá.” (pescador do Povoado Quixaba)

“Hoje nós pega Pescada, Tucunaré, Cari, Mandim, Cumatá e Piau. Essas duas só quando chove.” (pescador do Povoado Xingozinho)

“Ainda pega Xira, mas quando a água barreira dá outros peixes também. O que salva ainda é o Itiúba que quando chove solta água e barreira o rio.” (pescador de Penedo)

“Alguns peixes produzem, outros não. A Xira só quando chove e com a água barrenta. Sem água barrenta a Xira não produz. Os que produzem hoje são Tucunaré, Cará-boi e Pacu.” (pescador do Povoado Ponta Mufina)

Foram observados poucos exemplares da espécie sendo comercializados em feiras livres nas ÁREAS 1 e 4 (Figura 16). Em ambas as ocasiões, os vendedores das poucas bancas que comercializavam Curimatás informaram que os espécimes também eram provenientes da região acima da barragem de Itaparica, uma vez que têm sido cada vez menor sua captura na região. Pescadores afirmaram que as espécies já foram abundantes e que não eram tão valorizadas devido à preferência pelo Surubim, Dourado e Pirá – peixes frequentemente capturados na época e bastante apreciados pela população. A ausência destas espécies na pesca comercial levou à valorização de peixes antigamente tratados como secundários, como



os Curimatás e Piaus em todas as áreas, bem com de algumas espécies de Cari principalmente na ÁREA 2.



**Figura 16:** Exemplares do gênero *Prochilodus* comercializados em feiras livres nas ÁREAS 1 e 4.

“A gente pescava era 70/80 kg de Xira por semana porque tinha cheias no rio.” (pescador do Povoado Ilha do Ouro)

“Surubim e Tubarana que eram bem procurados antes. A Xira e o Piau eram mais baratos.” (pescador de Penedo)

“Pitu, Cari, Bambá, Piau cotia são vendidos hoje devido à falta dos outros.” (pescador do Povoado Entremontes)

“Xira mesmo tendo pouca é bem procurada. A Xira tá escassa. Tubarana, Pirá e Surubim tão em extinção.” (pescador de Pão de Açúcar)

**Piau** (*L. piau*; *L. reinhardti*; *L. taeniatus*; *L. vittatus*; *M. obtusidens*; *S. Knerii*)

Entrevistados informaram que algumas espécies de piau deixaram de ocorrer há alguns anos, a exemplo de *L. vittatus* (Piau-pintado/Piau-duro) e *L. taeniatus* (Piau-listrado), sendo estas espécies inclusive as menos reconhecidas do grupo. *S. knerii* (Piau-branco) foi pouco reconhecida e mencionada como rara/extinta na ÁREA 1. A espécie foi reconhecida nas demais áreas, entretanto foi informado que apesar de sua ocorrência, houve redução de sua população. Os pescadores informaram que a única espécie do grupo que ainda ocorre com frequência em todas as áreas é *L. piau* (Piau-preto/Piau-três-pintas), entretanto também foi observada redução populacional da espécie nos últimos anos. Os entrevistados informaram que *L. piau* costuma reproduzir na região durante o período chuvoso e que atualmente, devido a sua predominante ocorrência em relação às demais espécies de Piau, tem sido a espécie do grupo mais comercializada.

“Os peixe de hoje são o Piau-preto, Xira, Piau-branco, Pirambeba, Piranha, Tilápia, Pacu, Traíra, Tucunaré e Cará-boi. Os mais vendidos do rio são Piau-preto e, quando tem, Xira.” (pescador do Povoado Jenipatuba)

“Hoje quando pesca é Piau-preto, Piau-branco, Xira, Tilápia, Tucunaré, Traíra, Piranha, Pirambeba e CD.” (pescador de Penedo)

“Hoje dá Tucunaré, Piau-preto, Piau-branco, Cará-Boi, Tilápia, Pirambeba, Pacuzinho e Carapeba em maré alta. Essas espécie até por aqui produz.” (pescador de Brejo Grande)

Os pescadores informaram que *M. obtusidens* (Piau-cotia/Piau-verdadeiro) corresponde à espécie de piau mais apreciada em todas as áreas, todavia sua ocorrência está cada vez mais restrita especialmente nas ÁREAS 3 e 4. Pescadores relataram capturas de exemplares de grande porte da espécie há alguns anos nas ÁREAS 1 e 2 (Figura 17). *Leporinus piau* foi observado sendo comercializado nas ÁREAS 1, 2 e 4, assim como *S. knerii* em menor quantidade. *M. obtusidens* foi observada sendo comercializada em feiras livres das ÁREAS 1 e 2 também em menor quantidade que *L. piau* (Figura 18).



**Figura 17:** Exemplar adulto de *Megaleporinus obtusidens* capturado na ÁREA 1 há alguns anos.



**Figura 18:** Exemplos de *Megaleporinus obtusidens* (1), *Shizodon knerii* (2) e *Leporinus piau* (3) comercializados em feira livre na ÁREA 2.

### 3.6. Impactos ambientais à ictiofauna do Submédio e do Baixo São Francisco

Os pescadores mencionaram 13 impactos ambientais como responsáveis pela redução dos estoques pesqueiros do trecho final do Submédio e do Baixo São Francisco: barragens (93%), macrófitas (27%), poluição (21%), pesca predatória (18%), ausência de chuvas (17%), piscicultura (15%), desmatamento (12%), assoreamento (7%), transposição (4%), introdução de espécies não nativas (4%), irrigação (4%), uso indiscriminado de agrotóxicos (4%) e salinização/avanço do mar (3%).

#### Barragens

Foi informado que as barragens ocasionaram interferência na correnteza do rio e no regime de cheias periódicas que costumava ocorrer entre os meses de Setembro/Outubro e Fevereiro/Março. Informaram que durante o “reponte” (enchente) o rio mudava de coloração, apresentando “água barrenta” (turva), e que este fator estava associado ao período de fartura do pescado. Informaram também que tais fatores (correnteza, cheias e alteração da turbidez da água) estimulavam a reprodução dos peixes, e que após os barramentos houve grande alteração no rio (Figura 19) sendo os peixes bastante afetados. No período posterior às cheias a produção do pescado era abundante. Pescadores mencionaram o papel das cachoeiras que existiam na região dos cânions entre Paulo Afonso (BA) e Canindé do São Francisco (SE) na reprodução de algumas espécies. Após a formação do lago de Xingó (Figura 19A) as cachoeiras foram submersas e algumas espécies extintas localmente:







**Figura 19:** Alteração de ambientes provocados pela UHE de Xingó. Lago (montante) de Xingó (A) e jusante da barragem (B).

“O peixe começou a mudar depois da hidrelétrica de Xingó. Aqui no Baixo São Francisco a realidade foi essa. Depois da hidrelétrica aí acabou as cachoeira, o peixe não teve mais como produzir. Inclusive o peixe de couro foi o mais afetado pelas cachoeira, aí acabou a cachoeira e cadê o peixe de piracema? Sumiu! Foi acabando né, quem foi pegando... Eu não sei que mistério foi esse que quando eles fecharam a parte de cima da represa ficou muito peixe lá em cima. Até a gente pensava, rapaz isso aqui vai ter um peixe medonho, nessa profundidade... pelo contrário, acabou! Peixe que ainda pega lá é o Tucunaré, é a Pescada-branca. É o que ainda pega. A Curimatá ninguém encontra mais, é muito difícil, pode encontrar aqui pequeninha. Agora lá em cima que é miséria.” (pescador de Piranhas Velha)

“O que afetou os peixes em primeiro lugar foi as barragens e a falta de chuva. Porque antigamente a água era corrente, mesmo com a chuva pouca a água continuava corrente. E agora não. Quando chove muito lá no estado de Minas, Serra da Canastra, que joga água pro São Francisco, vai jogando na outra região só com bastante chuva. Aí a água até que chega aqui na barragem de Itaparica, mas faz mais de dez anos que não chegou. A tendência é só baixando e não abrir o vertedor. Quando abre o vertedor o peixe se aproxima pra desovar. Isso aí se chama época de piracema.” (pescador de Nova Glória)

Foi informado que durante a vazante os pescadores trabalhavam nas lagoas marginais, o que lhes garantia a subsistência durante boa parte do ano. Relataram sobre o tradicional cultivo de arroz nas lagoas, como também de feijão, milho, abóbora, melancia e algodão. Eles

trabalhavam tanto na produção como pescando os peixes nas lagoas, geralmente em parceria com os proprietários das áreas que alagavam. Importantes lagoas deixaram de existir há mais de uma década no Baixo São Francisco, a exemplo das lagoas que havia no Povoado Bom Sucesso na ÁREA 2; em Pão de Açúcar (AL), no Povoado Ilha do Ouro (SE) e no Povoado Jenipatuba (SE) na ÁREA 3; bem como nas lagoas de Igreja Nova (AL) e do Povoado Ponta Mufina na ÁREA 4, dentre outras.

“Lagoas tinha, mas hoje não enche. Quando chovia as lagoas enchiam, daí fechava as lagoas e a gente plantava arroz e pegava os peixes, vendia e tinha comida suficiente. Antigamente tinha fartura, hoje falta” (pescador do Povoado Ilha do Ouro)

O desaparecimento de importantes lagoas marginais há mais de uma década foi apontado como um dos problemas responsáveis pela baixa produtividade pesqueira do Baixo São Francisco. Pescadores informaram que era comum observar nas lagoas a presença de juvenis de Surubim (“Caçote”), Dourado (“Locró”), Curimatá (“Bambazinha”) e Pirá, bem como cardumes destas espécies migrando rio acima durante a vazante. Após a construção da barragem de Sobradinho e Xingó, diversas espécies desapareceram devido às alterações no regime de cheias do rio e restrição das lagoas marginais.

## **Macrófitas**

Pescadores informaram que a baixa vazão do rio favoreceu também a proliferação de algas filamentosas (“Lodo”) e macrófitas aquáticas, como *Elodea* sp. (“Rabo de raposa”/ “Elóide”) e *Eichornia crassipes* (“Baronesa”), que se tornaram abundantes após a construção das barragens. Foi informado que a vegetação funciona como abrigo para algumas espécies, evitando sua captura, bem como sobre sua rápida proliferação no ambiente, o que tem ocupado boa parte das margens de todas as áreas e até mesmo de trechos da calha do rio, prejudicando a navegabilidade (Figura 20). Houve o relato de que as macrófitas foram indiretamente introduzidas na região junto aos peixes amazônicos (Tucunaré e Tambaqui) após a construção de barragens na ÁREA 1. Pescadores também informaram que a ração utilizada nos inúmeros viveiros de piscicultura que produzem *O. niloticus* na ÁREA 1 tem aumentado significativamente a poluição no rio, estimulando a proliferação das macrófitas.

“Não tinha essa Baronesa, não tinha Elóide. O Elóide foi quando a CHESF trouxe o Tucunaré lá do Amazonas pra cá, que aqui não tinha. Aí junto com

aquela água que vem, veio a sementeira do Elóide. Primeiro foi em Paulo Afonso lá nuns poço onde chama.. tem um Boi lá, chama o Boi.. o Boi e a Cobra! É, lá em Paulo Afonso. Lá eles colocaram ali os filhote de Tucunaré e dali começou a criar Elóide. Dali quando eles tiraram pro rio, aí vai aquela sementeira. Aí começa. Primeiro foi aqui, na barragem de Itaparica não tinha. Aí quando existia o lago, que nós saía daqui pra ir pescar lá, levava os fiapo de Elóide na rede, Aí eu até falava, brincava com os menino: - Ói, daqui a dez anos aqui vai tá cheio desse mato. E eles falavam: – Que nada isso aí já vem seco! Respondi: - Mas aí vem a sementeira dele. Oxen, hoje tá cheio lá! Aí depois foi quando a CHESF trouxe o Tambaqui. Veio de lá também. Aí veio a sementeira da Baronesa. Aí ela se adaptou aqui muito devido a água parada e a ração do peixe, que ali é um adubo pra ela. Ela aumenta a cada dia que passa, cê vê ela aumentar assim ó, parece que ela tá andando. Aumentou muito, aí prejudica muito o pescador. Aí hoje a barragem lá de cima tanto tem muito Elóide, como a Baronesa. Eu falei, a Baronesa vai ser do mesmo jeito. - Não, ela não vai vim pra cá não! Disse: - vem nas redes, vem a sementeira, tá pensando que vem as sementes não? Vem sim! Hoje mesmo tem vários lugar lá que tem muito também.”



**Figura 20:** Margem do rio São Francisco em trecho do Submédio com presença de *Elodea* sp.

Na região do Povoado Rio do Sal (ÁREA 1) foi observado um trecho com total obstrução da lâmina d’água pela Baronesa (Figura 21). Pescadores da região informaram que os aguapés se deslocam de regiões rio acima até se acumular na localidade. Eles informaram que a vegetação tem dificultado a navegação de pescadores para regiões acima, além de reter a poluição proveniente de descartes inadequados de resíduos orgânicos dos esgotos das cidades, de indústrias da região Paulo Afonso, bem como da grande quantidade de criatórios de peixe existentes na região. Ambas as espécies de macrófitas foram observadas em localidades de todas as áreas do estudo.



**Figura 21:** Espelho d'água completamente tomado por *Eichornia crassipes* (Baronesa) nas imediações do Povoado Rio do Sal (ÁREA 1).

### **Piscicultura e Poluição**

A contaminação proveniente dos tanques-rede das pisciculturas foi bastante mencionada pelos pescadores da ÁREA 1, principalmente por conta dos resíduos da ração, dejetos e descartes inadequados das vísceras dos peixes. A região é caracterizada pela produção em larga escala de Tilápia *O. niloticus*, especialmente entre as barragens de Itaparica e Apolônio Sales, bem como em trechos da região dos cânions até as imediações de Xingó. Pescadores da ÁREA 1 relataram também sobre a existência de conflitos com algumas destas pisciculturas pelo uso do corpo d'água, já que o direito de ir e vir pela margem do rio lhes é garantido pela legislação e que a lei por vezes não tem sido cumprida. Alguns pescadores informaram que escapes acidentais de *O. niloticus* eventualmente ocorrem no rio e que tem sido “positivo”, uma vez que possibilita a captura de exemplares da espécie perante as dificuldades enfrentadas com a baixa captura de peixes comerciais nativos.

A poluição proveniente dos esgotos das cidades que margeiam o rio foi citada por pescadores de todas as ÁREAS - bem como do descarte inadequado do lixo, como também do óleo de embarcações de turismo na ÁREA 2. Na ÁREA 4 foi enfatizada a poluição proveniente do uso de agrotóxicos pelas usinas açucareiras e expansão das fronteiras agrícolas.



## **Expansão das fronteiras agrícolas, uso da água, desmatamento e assoreamento**

O uso em grande escala da água do rio São Francisco por usinas açucareiras (ÁREA 4), indústrias e projetos de irrigação também foi enfatizado. O Desmatamento decorrente da expansão agropecuária e da ocupação indevida das margens por propriedades particulares e estabelecimentos de lazer e turismo também foram mencionados. Foi informado que o desmatamento associado à baixa vazão do rio tem contribuído para a formação de crôas no leito do rio (ilhas sedimentares), o que tem dificultado a navegabilidade especialmente nas duas últimas décadas. O assoreamento foi citado por pescadores das ÁREAS 2, 3 e 4, onde se torna evidente a partir do Povoado Bom Sucesso em Poço Redondo (SE).

“O governo tinha que controlar o assoreamento, o desmatamento das margens, a erosão. Os bancos de areia existe também por conta que o rio tá sem força, e se acumulam. Tem que fazer a revitalização do rio.” (pescador de Pão de Açúcar)

## **Espécies introduzidas**

Pescadores informaram que no período posterior às barragens houve o aumento da captura de espécies introduzidas como *A. ocellatus* (Apaiari/Acará-boi), *C. monoculus*. (Tucunaré), *C. macropomum* (Tambaqui), *M. lippincottianus* (Pacu CD), *O. niloticus* (Tilápia) e *P. squamosissimus* (Pescada-branca). Esta última atualmente apresenta ocorrência restrita a ÁREA 1, principalmente na região dos reservatórios. Foi informado que boa parte destas espécies foi introduzida no rio através de programas de peixamentos promovidos pela CHESF e agências governamentais no período subsequente a construção das barragens do Submédio e Baixo São Francisco, como medida compensatória aos impactos ambientais. Mencionaram que *C. monoculus* é um predador voraz de juvenis de diversas espécies e tem exercido pressão sobre espécies nativas. Entretanto pescadores alegaram que peixes como o próprio Tucunaré, Tilápia e Tambaqui têm sido apreciados no rio São Francisco, tanto pela qualidade da carne como principalmente pela ausência das espécies nativas comerciais na região.

“Hoje o que mais dá é a Corvina, Tucunaré e Apanhari. Quando chove, Piau e Cumatá.” (pescador do Povoado Queimadas)

“Hoje só o que dá é Piau, Tilápia, Tucunaré, Piranha e Pirambeba.” (pescador de Jenipatuba)

“O Tucunaré hoje em dia é o cara. Não tem predador pra ele.” (pescador de Nova Glória)

Foi observada a predominância de espécies de peixes não-nativas sendo comercializadas em todas as feiras livres visitadas, especialmente a comercialização de exemplares de *O. niloticus*, *C. macropomum* e *C. monoculus*, bem como de *A. ocellatus* e *P. squamosissimus* nas ÁREAS 1 e 2 (Figura 22). Os pescadores afirmaram que estas espécies costumam ser capturadas no rio, entretanto que a maioria dos exemplares de *O. niloticus* e *C. macropomum* provém de pisciculturas da região (Figura 24). Durante as Turnês Guiadas também foram observadas capturas de espécies não-nativas.



**Figura 22:** Exemplares de *Plagioscion squamosissimus* (1), *Cichla monoculus* (2), *Colossoma macropomum* (3) e *Oreochromis niloticus* (4) comercializados em feira livre na ÁREA 1.



**Figura 23:** Exemplos de *Oreochromis niloticus* (1) e *Colossoma macropomum* (2) comercializados em feira livre na ÁREA 4.

### Pesca predatória

Pescadores mais antigos reclamaram da crescente utilização do arpão por parte dos mais jovens, e que a pescaria subaquática tem contribuído para a redução dos reprodutores. Entretanto espécies introduzidas como *A. ocellatus*, *C. monoculus* e *O. niloticus* foram citadas como principais espécies-alvo das capturas (Figura 24).



**Figura 24:** Exemplar de *Cichla monoculus* capturado com arpão no Povoado Quixaba na ÁREA 1.

Houve também menção da utilização de redes de malha inferior à permitida pela legislação por parte de alguns pescadores, e que alguns pescam até mesmo durante o Defeso.

Alguns pescadores mencionaram que as malhas permitidas pela legislação vigente não têm capturado peixes como no passado e que deixaram de usar algumas redes de emalhar de tamanho superior devido à quase inexistente captura de peixes de grande porte no rio.

Outra preocupação apontada pelos pescadores foi a utilização de venenos e bombas para captura de peixes, principalmente em localidades da ÁREA 2 e 3. De acordo com os relatos, as espécies alvos são os Piaus e Curimatás, mas também crustáceos como o Pitu. Estes pescadores não são vistos como profissionais pelas comunidades e estão causando insatisfação especialmente aos pescadores mais antigos. Foi relatado que em determinadas ocasiões compradores estão exigindo os peixes com as vísceras para averiguar se foram mesmo capturados por intermédio desta ação.

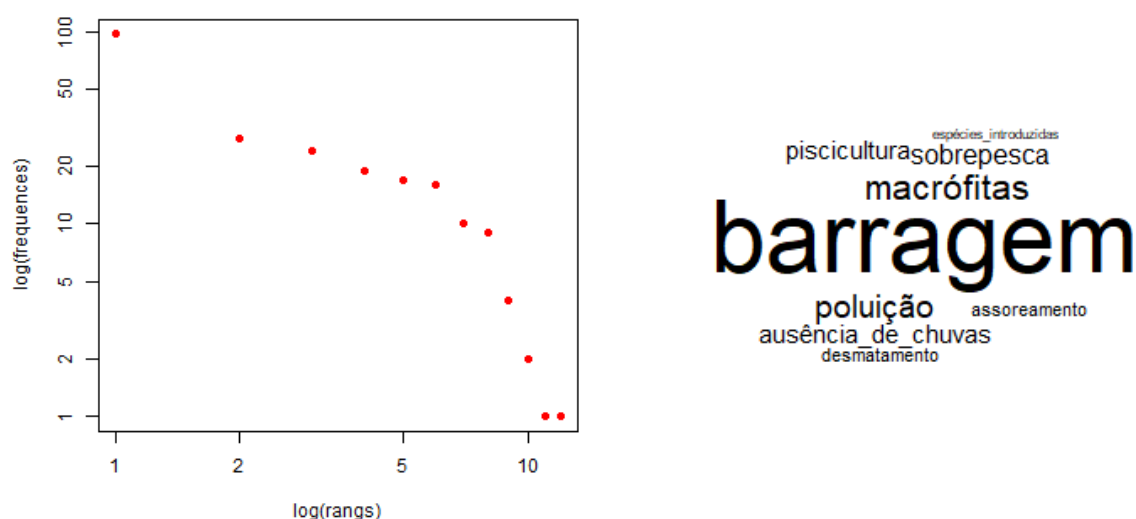
## **Salinização**

A sinergia de fatores como a ausência de chuvas nos últimos anos, o controle da vazão do rio pelas barragens e a transposição foram apontadas como as principais razões para o comprometimento da vazão do rio São Francisco e da produção pesqueira. A situação mais crítica foi evidenciada no Baixo São Francisco, especialmente na ÁREA 4, onde pescadores dos municípios de Piaçabuçu (SE) e Brejo Grande (SE) mencionaram estes impactos como principais responsáveis pela crescente invasão do mar. Este fator tem ocasionado o desaparecimento de grande parte das espécies de água doce e o avanço de espécies marinhas no rio. Em Piaçabuçu (AL), pescadores relataram outros danos ocasionados pelo avanço da água salgada sobre o território, especialmente durante a maré alta, como o aumento dos casos de problemas de saúde da população (ex. hipertensão). Na margem direita, em Brejo Grande (SE), o mar também avançou por parte do território, ocasionando impactos tanto à pesca, como às lavouras de arroz que têm sido substituídas por viveiros de camarão com a expansão da Carcinocultura na região, ocasionado desmatamento aos manguezais da região. O avanço do mar na região da foz do rio São Francisco no ano de 2001 extinguiu uma tradicional comunidade conhecida como Povoado Cabeço, nos anos subsequentes ao funcionamento da UHE de Xingó, última grande barragem construída na bacia.

“Agora tá dando mais peixe do mar do que do rio. Hoje mesmo antes de sair de casa tomei banho de água salgada. Eu moro no povoado Mandi que é antes de Penedinho, e a água salgada já tá lá. Eles falam sempre que vai mudar, que tão buscando uma solução do governo, mas até agora nada.”  
(pescador de Piaçabuçu)

## Análises das citações dos pecadores referentes aos impactos a ictiofauna no Submédio e Baixo São Francisco

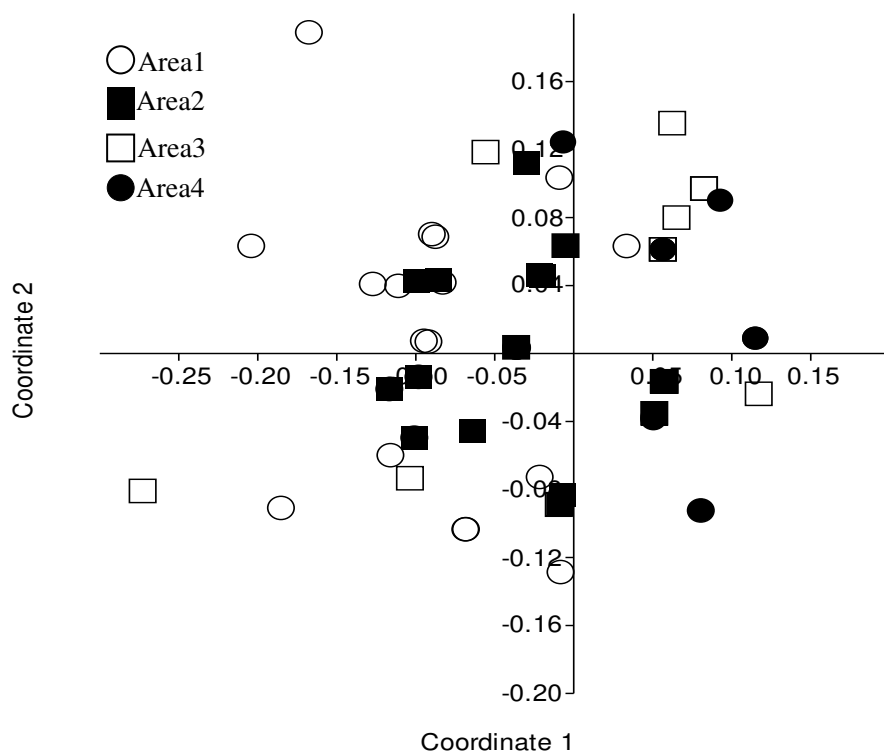
As análises de Frequência e Word Cloud demonstraram alta diferença dos impactos ambientais ocasionados pelas barragens quando comparados aos outros impactos mencionados pelos entrevistados (Figura 25). Na análise de Frequência, os pontos vermelhos no gráfico representam os impactos de acordo com o número de citações, sendo observada considerável distância entre o impacto das barragens e os demais. A análise Word Cloud também demonstrou esta diferença através do tamanho de exibição e posição centralizada da palavra “barragem” em relação às outras palavras citadas. Estes resultados evidenciam os impactos ocasionados pelos barramentos à ictiofauna da região, uma vez que 93% dos pescadores atribuíram às barragens o desaparecimento de boa parte das espécies nativas do trecho final do Submédio e do Baixo São Francisco.



**Figura 25:** Gráficos das análises de Frequência (log) e Word Cloud referentes à expressão dos impactos à ictiofauna mencionados pelos pescadores das quatro áreas amostradas no Submédio e Baixo São Francisco.

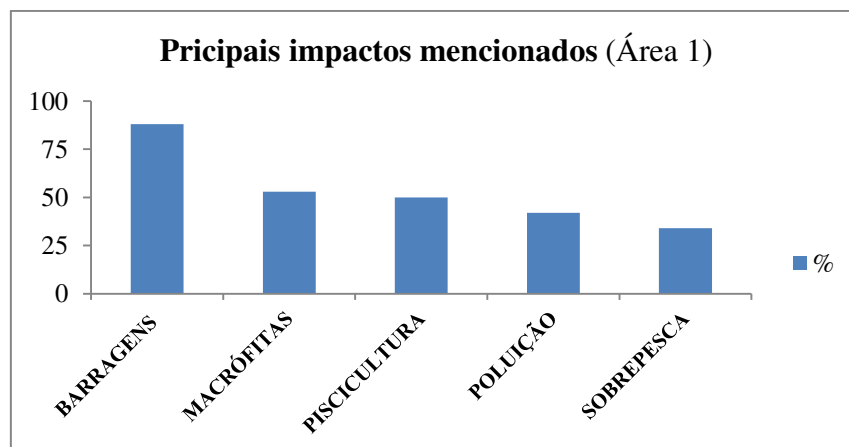
A análise multivariada NMDS apresentou distribuição irregular dos impactos mencionados na ÁREA 1 (círculos brancos) em relação aos impactos das ÁREAS 2, 3 e 4, que se mostraram mais próximos quanto a sua ordenação (Figura 26), corroborando com a análise de dissimilaridade (ANOSIM) que demonstrou que os impactos da ÁREA 1 diferem significativamente ( $p < 0,001$ ) das demais. A ÁREA 1, além de apresentar o maior número de barragens da bacia hidrográfica do rio São Francisco, é caracterizada pela grande quantidade de tanques-rede em que seus resíduos poluem significativamente o rio. Houve um alto número

de citações relacionadas aos impactos da atividade de piscicultura nesta região, fator que foi notadamente diferente quando comparado às demais áreas (Figura 27).

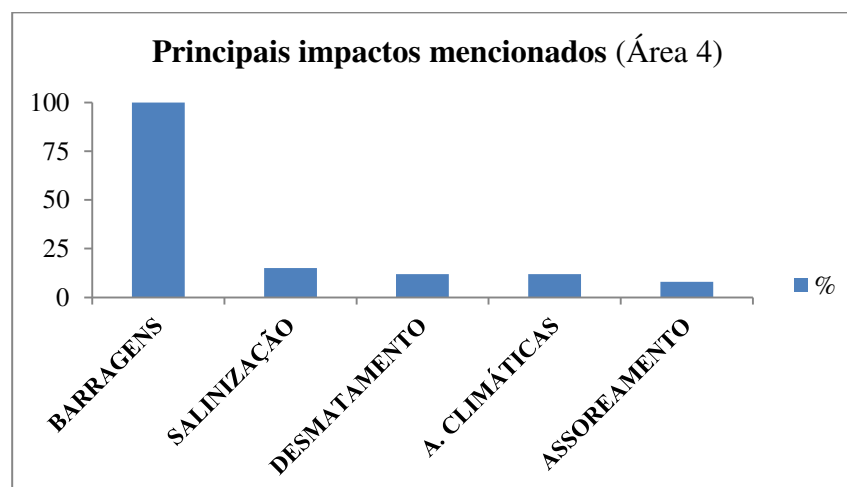
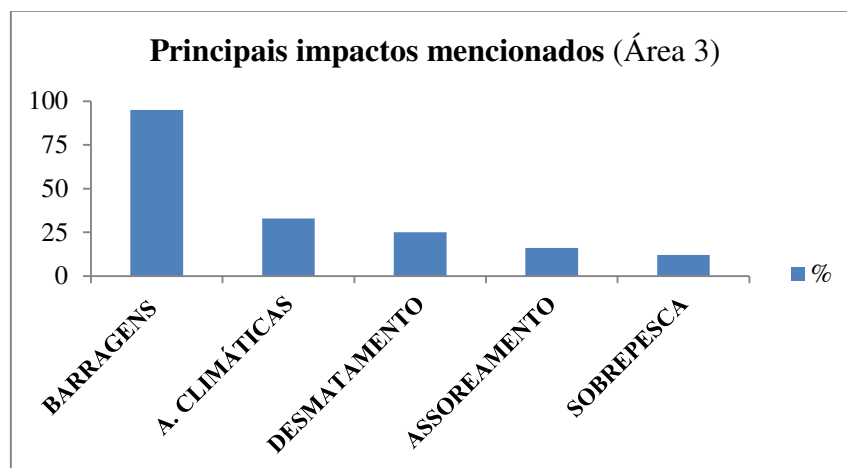
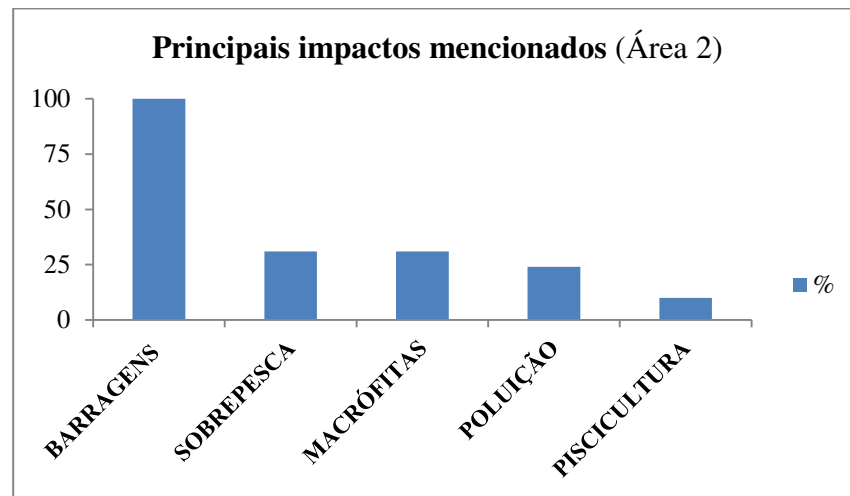


**Figura 26:** Gráfico da análise multivariada NMDS referente a diferença entre os impactos à ictiofauna das quatro áreas amostradas no Submédio e Baixo São Francisco.

Os principais impactos evidenciados por área pelos pescadores: Área 1- Barragens, macrófitas, piscicultura, poluição e sobrepesca; Área 2 – Barragens, sobrepesca, macrófitas, poluição e piscicultura. Área 3 – Barragens, alterações climáticas (ausência de chuvas periódicas), desmatamento, assoreamento e sobrepesca. Área 4 – Barragens, salinização, desmatamento, alterações climáticas e assoreamento (Figura 27).



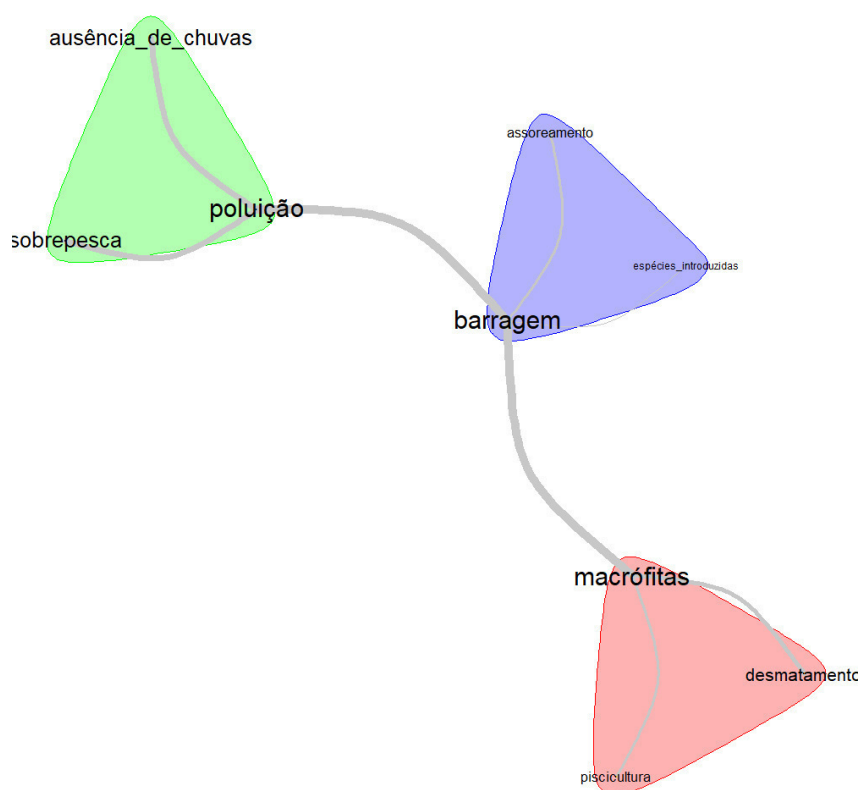




**Figura 27:** Principais impactos mencionados pelos pescadores nas quatro áreas amostradas do Submédio e Baixo São Francisco.

A análise de Similitude também demonstrou maior expressão do impacto representado pelas barragens (árvore azul) que ocupou a posição central, seguido dos impactos das macrófitas (árvore vermelha) e da poluição (árvore verde). Sua forte relação a estes impactos é expressada através da linha espessa que os conecta (Figura 28). A relação destes fatores é compreensível e corrobora com depoimentos dos pescadores, uma vez que as barragens alteraram o regime hidrológico do rio reduzindo significativamente a correnteza, o que propiciou o estabelecimento e proliferação de macrófitas aquáticas que também foram favorecidas pela poluição.

A análise de similitude também demonstrou relação das barragens com espécies introduzidas e assoreamento, apresentando acordo com os depoimentos relativos ao aumento do número espécies não-nativas e do assoreamento nos anos subsequentes aos barramentos, devido às alterações de habitats bem como no fluxo hídrico. Houve também relação das macrófitas com o desmatamento e piscicultura, corroborando com relatos referentes a alta proliferação de macrófitas quando beneficiadas pela poluição proveniente das pisciculturas (tanques-rede), bem como pela perda da cobertura vegetal original devido ao desmatamento.



**Figura 28:** Análise de Similitude demonstrando a expressão e relação dos impactos a ictiofauna mencionados por pescadores do Submédio e do Baixo São Francisco.



### **3.7. Etnoconservação**

Os pescadores recomendaram algumas sugestões para a conservação dos peixes e do rio São Francisco:

---

#### **SUGESTÕES DE PESCADORES DO SUBMÉDIO E BAIXO SÃO FRANCISCO PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS PESQUEIROS E DO RIO SÃO FRANCISCO**

---

- Implementação de cheias induzidas pelas barragens durante o período de defeso.
  - Reavaliação do período de defeso, uma vez que ocorre a captura de espécies migradoras e reofílicas na fase reprodutiva em até dois meses após o término do período vigente (Período sugerido pelos pescadores: de 1 de novembro a 30 de abril).
  - Intensificação das ações de repovoamento da ictiofauna nativa do rio São Francisco.
  - Execução do projeto de revitalização do rio São Francisco, especialmente devido à preocupante situação evidenciada.
  - Limpeza das margens do rio, controle da poluição e das macrófitas aquáticas que proliferaram de forma intensa especialmente nas últimas duas décadas.
  - Desenvolvimento de ações de Educação Ambiental em comunidades ribeirinhas do São Francisco, com o objetivo de promover maior conscientização da população acerca da necessidade de sua conservação.
  - Intensificação da fiscalização para conter a sobrepesca e os demais impactos evidenciados nos corpos d'água do Submédio e Baixo São Francisco.
  - Atenção do Governo Federal sobre o aumento da salinização na região próxima à foz do rio São Francisco, onde milhares de pessoas (predominantemente de baixa renda) têm sofrido os efeitos tanto no âmbito da saúde pública, como socioambiental.
-

### 3.8. CEL de pescadores do Submédio e Baixo São Francisco relacionado à Biologia e Ecologia das espécies

Os pescadores também mencionaram informações relacionadas à dieta (Tabela 3) e reprodução (dimorfismo sexual; cuidado parental; desova; sítios reprodutivos: lagoas marginais; estímulos reprodutivos: cheias) (Tabela 4) de espécies que ocorrem no Submédio e Baixo São Francisco. Estes conhecimentos apresentaram concordância com estudos publicados na literatura científica, demonstrados abaixo na Tabela de Cognição Comparada (MARQUES, 1995).

**Tabela 3.** Tabela de Cognição Comparada entre informações fornecidas por pescadores do Submédio e Baixo São Francisco referentes à dieta dos peixes e sua correspondente citação na literatura científica.

CITAÇÕES DOS PESCADORES	CITAÇÕES NA LITERATURA
“O Curimatá come lodo.” (pescador de Piranhas Velha)	“O Curimatá alimenta-se de lodo, algas, perifiton e detritos orgânicos, sendo considerada espécie de regime alimentar especializado, do tipo iliófago.” (MORAES et al., 1997)
“Piranha e a Pirambeba comem peixe. São grandes predadores” (pescador de Nova Glória)	“Piranhas e Pirambebas têm hábitos piscívoros e são conhecidos por serem predadores mutilantes.” (OLIVEIRA et al., 2004)
“Surubim e Dourado comem peixe vivo. Pacu, Pacu-CD e Piau de pau. Tucunaré também é predador” (pescador de Nova Glória)	<p>“em grande parte dos Pintados observados, encontraram basicamente Traíras, e outros peixes das ordens Characiformes e Siluriformes, indicando hábito preferencialmente piscívoro.” (GONÇALVES e CARNEIRO, 2003).</p> <p>“... Atualmente, espécies carnívoras como Dourado (<i>S. brasiliensis</i>), Tucunaré (<i>Cichla</i> sp.), Surubins (<i>Pseudoplatystoma</i> sp.), e o Trairão (<i>H. lacerdae</i>) vêm despertando grande interesse dos pesquisadores e produtores de peixes..” (FLORA et al., 2010)</p>

---

“O Piau come de tudo: mato, semente.”  
(pescador de Piranhas Velha)

“*Leporinus* apresentou uma dieta diversificada, cujos principais itens foram dípteros (larvas e pupas) e vegetais autóctones (algas filamentosas e macrófitas aquáticas) e alóctones (macrófitas terrestres, frutos e sementes).”  
(DURÃES et al., 2001)

“Piau e Pacu comem vegetação.”  
(pescador do Povoado Entremontes)

“Silva (1985) relatou que o tipo de alimento observado no estômago do pacu é constituído principalmente de folhas, resíduos vegetais, assim como de restos e esqueletos de peixes, podendo ser caracterizado como um peixe onívoro.”  
(FERNANDES et. al, 2001)

---

**Tabela 4.** Tabela de Cognição Comparada entre informações fornecidas por pescadores do Submédio e Baixo São Francisco referentes a aspectos relacionados à reprodução dos peixes (dimorfismo sexual, cuidado parental, desova, sítios reprodutivos e estímulos ambientais) e sua correspondente citação na literatura científica.

CITAÇÕES DOS PESCADORES	CITAÇÕES NA LITERATURA
“O Dourado fêmea tem o esporão liso e o do macho é áspero.” (pescador de Piranhas Velha) “A Curimatá fêmea tem o corpo e as escama arredondada. O macho é mais comprido e ronca que nem um boi.” (pescador de Piranhas Velha)	“Em algumas espécies o macho apresenta dimorfismo sexual evidente, como o Dourado e a Piracanjuba que possuem a nadadeira caudal áspera, e a Curimba que ao ser manipulada emite um som” (MURGAS et al., 2009).
“Tucunaré, Tilápia, e Cara-boi põe os filhote na boca e nas guelras pra evitar a predação. Todos eles cuidam dos filhotes” (pescador de Pão de Açúcar)	“O cuidado parental em ciclídeos é dividido em dois critérios, um deles baseando-se na relação física entre os pais e a desova: incubadores de substrato e incubadores bucais.” (QUEIROZ, 2013).

---

---

“Antigamente tinham lagoas na região, hoje não tem mais. Os poços são importantes para a produção dos peixes.” (pescador de Jatobá)

“Quando enchia o rio, os peixes reproduziam nas lagoas.” (pescador do Povoado Ilha do Ouro)

“As Lagoas eram boas pra produção dos peixe. Tinha alevinos de Mandi, Xira, Surubim e Dourado.” (pescador do Povoado Jenipatuba)

“Tinha mais lagoas e dava era peixe! Alevinos de Xira era o que mais tinha. Na enchente dava muito Surubim, Tubarana, Mandim, Pirá nas lagoas.” (pescador do povoado Ponta Mufina)

“Surubim precisa de água corrente pra reproduzir. Eles sumiram com as barragens.” (pescador de Nova Glória).

“A Bambá tá sumindo porque não tem cheias. As águas tem que correr pra o peixe reproduzir.” (pescador de Pão de Açúcar)

“Poucos reproduzem porque o rio não enche mais pros peixe produzir.” (pescador do Povoado Ilha do Ouro)

“As lagoas presentes nas várzeas de grandes rios são bem conhecidas pela sua importância como criadouros naturais para a progênie de peixes de piracema...” (JIMENEZ et al., 2003)

“Sato et al. (1987) estimou a riqueza de peixes em 81 lagoas marginais ao longo de um segmento de 130 km do Alto São Francisco, acima do reservatório de Três Marias. Foram identificadas trinta e sete espécies de peixes, dentre estas juvenis de *Salminus brasiliensis*, *Leporinus elongatus*, *Prochilodus affinis*, e *Pseudoplatystoma corruscans*..” (SATO e GODINHO, 2003)

“Os peixes, que migram anualmente no São Francisco, viajam pelo canal do rio principal ou nos afluentes em direção à sua fração. Sua migração é um fenômeno cíclico que é mais pronunciado de outubro a janeiro durante a estação chuvosa, quando os níveis de água tendem a aumentar, temperaturas são maiores e os dias são maiores.” (SATO e GODINHO, 2003)

#### 4. DISCUSSÃO

Pescadores do Submédio e Baixo São Francisco demonstraram importantes conhecimentos relacionados à taxonomia, reprodução, dieta e ocorrência das espécies, bem como referente aos impactos ambientais à ictiofauna. Foi observado maior conhecimento sobre as espécies comerciais, uma vez que correspondem aos principais alvos de captura e para seu sucesso desenvolvem alta percepção e conhecimento acerca do comportamento das espécies (PAZ e BEGOSSI, 1996; COSTA-NETO e MARQUES, 2000a). Estudos com comunidades tradicionais demonstraram o detalhado conhecimento de pescadores acerca dos peixes e de aspectos relacionados ao seu modo de vida (MARQUES, 1991; SILVANO, 1997; COSTA-NETO e MARQUES, 2000a; THÉ et al., 2003).

Marques (1991) em um estudo etnoecológico na Várzea de Marituba (AL) demonstrou o rico conhecimento que pescadores possuíam sobre os peixes, a exemplo de aspectos taxonômicos, morfológicos e alimentares. Um estudo no rio Piracicaba (SP) apresentou um detalhado conhecimento dos pescadores acerca da alimentação, reprodução e distribuição espaço-temporal das espécies (SILVANO, 1997). Costa-Neto e Marques (2000a) registraram o conhecimento de pescadores de Siribinha (BA) relacionados à produção de som, reprodução e ecologia trófica. No Alto-médio São Francisco, pescadores apresentaram valiosos saberes relacionados à ecologia e ao comportamento dos peixes, ao funcionamento e estrutura dos ecossistemas dulcícolas, bem como aos fatores ambientais e sociais relacionados à pesca artesanal (THÉ et al., 2003). Estes estudos também demonstraram que grande parte do conhecimento dos pescadores condiz com o conhecimento científico, reforçando o reconhecimento e fundamental participação nos processos de tomada de decisão, a exemplo da incorporação do CEL de pescadores na gestão da pesca.

No presente estudo foram mencionadas 115 etnoespécies que correspondem a 82 espécies de peixes na nomenclatura científica. Foi observado que os pescadores em geral nomeiam e classificam os peixes a partir de padrões lógicos baseados em atributos biológicos e ecológicos. Dentre os exemplos, nomenclaturas relacionadas à morfologia ganham destaque, como Piau-cachorro (morfologia dentária), Mandim-açu (tamanho do corpo), Piaba-facão e Pacu-CD (formato do corpo), Couro-Duro (espessura da escama), Cari-preto, Mandim-amarelo e Piau-três-pintas (coloração), Piaba-de-gancho (estrutura da nadadeira anal). O uso de caracteres morfológicos evidentes é comumente observado no uso de nomenclaturas folk (BERLIN, 1973). Nomenclaturas baseadas no comportamento também foram observadas, como em Mandim-corró e Roncador (comunicação sonora), bem como à ontologia das

espécies, como em *Prochilodus* - Bambá (juvenil) e Xira (Adulto), *Salminus* – Locró (juvenil) e Tubarana (adulto), e em *P. corruscans* – Caçote (juvenil) e Surubim (adulto). Classificações baseadas na ontologia das espécies também foram observadas na nomenclatura folk dos pescadores de Guaiabim, Valença (BA), a exemplo de indivíduos juvenis de *Caranx crysos* que recebem o nome de Xarlete, já os adultos de Xumberga (CLAUZET et al., 2007). No Baixo São Francisco, na Várzea de Marituba, pescadores também classificaram *Salminus* a partir de padrões ontológicos, que receberam os nomes de “Langóia”, “Locró” e “Tubarana” de acordo com o tamanho do indivíduo e o item alimentar consumido (MARQUES, 2001). Padrões de classificação morfológicos, comportamentais e ontológicos também foram observados na nomenclatura de pescadores de Siribinha, Conde (BA) (COSTA-NETO e MARQUES, 2000b).

Houve maior reconhecimento acerca de espécies que ainda ocorrem na região, a exemplo de espécies residentes (Pirambeba *S. brandtii*, Piranha *P. piraya*, Traíra *H. malabaricus* e Sarapó *S. macrurus*), introduzidas (Pacu-CD *M. lippincottianus*, Tucunaré *C. monoculus* e Tilápia *O. niloticus*), e reofílicas (Piau-preto *L. piau*). Espécies migradoras e economicamente importantes como Piau-Cotia *M. obtusidens* e Xira *P. argenteus* foram as mais reconhecidas do grupo e, segundo depoimentos, correspondem às últimas espécies migradoras do rio São Francisco a manter populações reprodutivas na área de estudo. Apesar do seu desaparecimento, espécies como o Surubim *P. corruscans* e o Dourado *S. franciscanus* foram bem reconhecidas e isto pode estar relacionado ao seu importante papel na história da pesca comercial do rio São Francisco, uma vez que estão dentre as espécies mais estimadas. Já espécies migradoras como o Matrinxã e Pirá apresentaram relato de desaparecimento superior a 20 anos, sendo estas as menos reconhecidas do grupo, o que indica uma redução da diversidade biocultural de comunidades de pescadores do rio São Francisco em decorrência dos impactos antrópicos. Portanto, a perda da biodiversidade pode desencadear o desaparecimento de línguas, culturas e conhecimentos tradicionais, demonstrando uma forte relação entre fatores ecológicos e a pluralidade linguística e cultural (ARAÚJO, 2013).

Espécies utilitárias foram as mais reconhecidas, sendo estas para fins de consumo, comercialização ou produção de fármacos, como observado por Begossi e Garavello (1990) em estudo com pescadores do rio Tocantins. Outras espécies possivelmente não foram reconhecidas devido a pouca interação e falta de interesse por parte dos pescadores - como observado para algumas espécies de pequeno porte, ou mesmo pelas limitações do método de reconhecimento por fotografias, uma vez que entrevistados podem não visualizá-las

corretamente, bem como algumas imagens podem não retratar nitidamente atributos característicos das espécies (CLAUZET et al., 2007).

Os pescadores atribuíram o desaparecimento das principais espécies de peixes do rio São Francisco aos impactos antrópicos que ocorreram no Submédio e Baixo São Francisco, com destaque para os impactos subsequentes à construção das barragens, a exemplo das UHEs Luís Gonzaga, Apolônio Sales e Xingó. A presença de barramentos restringe a correnteza e as cheias periódicas dos rios, o que desencadeia uma série de implicações à ictiofauna, com impactos mais expressivos sobre espécies reofílicas e migradoras (JUNK e MELO, 1990; SATO e GODINHO, 2003; AGOSTINHO et al., 2008), ocasionando grandes alterações na estrutura da comunidade.

Foi informado que no período posterior a construção das barragens, espécies introduzidas como Apaiari *A. ocellatus*, Tucunaré *Cichla monoculus*, Pacu-CD *M. lippincottianus* e Tilápia *O. niloticus* se tornaram frequentes na área de estudo. Alterações de habitats provocadas por barragens correspondem às principais causas para o estabelecimento de espécies não-nativas, uma vez que o sucesso de invasão aumenta principalmente quando há transformação de ambientes lóticos em lênticos (ALVES et al., 2007). Espécies como *Cichla monoculus*, *C. carpio*, *C. macropomum*, *O. niloticus* e *P. squamosissimus*, estão entre as principais espécies introduzidas durante o desenvolvimento aquícola que se estabeleceram no rio São Francisco (GODINHO e GODINHO, 2003). Boa parte destas espécies foram introduzidas durante o povoamento dos reservatórios, a exemplo de *Cichla* nos reservatórios de Três Marias e Itaparica em 1982 e 1989, respectivamente, apresentando crescente aumento populacional, bem como *O. niloticus*, *C. macropomum*, *A. ocellatus* e *P. mesopotamicus*, introduzidas a partir de experimentos de cultivo (BRASIL MMA, 2006).

A amazônica Pescada/Corvina *P. squamosissimus* foi citada como frequente para o mesmo período somente na ÁREA 1, especialmente nos reservatórios de Apolônio Sales e Xingó. Espécies amazônicas como *A. Ocellatus*, *C. macropomum*, *Cichla* sp. e *P. squamosissimus* foram introduzidas em diversos reservatórios brasileiros, sendo as duas últimas com maior sucesso de colonização (AGOSTINHO et al., 2007). A adaptação de *P. squamosissimus* ao ambiente demersal de reservatórios brasileiros se deu tanto pelo seu hábito alimentar como pela realização de migrações verticais e horizontais, e desenvolvimento pelágico de seus ovos (AGOSTINHO et al., 2007), o que favoreceu seu estabelecimento nos reservatórios de Apolônio Sales e Xingó. O sucesso de colonização da espécie também foi

observado no reservatório de Sobradinho, situado no trecho inicial do Submédio São Francisco, e uma das principais razões foi o amplo espectro alimentar apresentado pela espécie (SANTOS et al., 2014).

A presença de espécies introduzidas reduz a riqueza e diversidade de peixes nativos, sendo em geral grandes predadoras com tendência a piscivoria. A redução de espécies nativas como consequência da introdução de espécies é um padrão observado em diversos rios brasileiros, como constatado nos rios Tietê, Grande e Parapanema, que apresentaram redução das espécies de pequeno porte logo após a introdução da Corvina, Tucunaré e Apaiari (LATINI e PETRERE, 2004). No rio Doce foram identificadas 28 espécies não-nativas dentre 91 inventariadas, com impactos possivelmente relacionados à competição, predação e extinção de espécies nativas (VIEIRA, 2010). Pescadores do Submédio e Baixo São Francisco relataram a alta predação do Tucunaré sobre espécies de pequeno porte, associando seu possível desaparecimento com o comportamento predatório da espécie. O Tucunaré representa uma das principais ameaças a ictiofauna de diversas bacias brasileiras devido ao hábito piscívoro (GODINHO, 1993; AGOSTINHO et al., 2007). Na represa de Três Marias, no Alto São Francisco, a espécie demonstrou alta adaptação, sendo registrados indivíduos reprodutivos em praticamente todo o ano, bem como observado o expressivo aumento populacional desde sua introdução (MAGALHÃES et al., 1996).

O sucesso na colonização de *O. niloticus* se deve a plasticidade alimentar, desova parcelada e cuidado parental, bem como à alta tolerância e adaptação a ambientes perturbados (AGOSTINHO et al., 2007). Além disso, a Tilápia é uma das principais espécies invasoras que não costuma encontrar predadores naturais nos ambientes que é introduzida, contribuindo também para o aumento de sua população (PÉREZ et al., 2004). Outro fator que tem colaborado para seu crescimento populacional no rio São Francisco, especialmente no Submédio, é a produção em larga escala da espécie em tanques-rede, o que tem ocasionado frequentes escapes acidentais. A produção aquícola no Submédio e Baixo São Francisco, especialmente nas áreas dos reservatórios de Itaparica, Paulo Afonso e Xingó, e nos municípios de Paulo Afonso, Delmiro Gouveia e Canindé do São Francisco realizam grandes contribuições para exportação e importação de Tilápia (SOARES et al., 2009), bem como para o consumo da região.

O Tambaqui *C. macropomum* e o híbrido Tambacu *C. macropomum* x *P. mesopotamicus* também foram mencionados como introduzidos e aparentemente não



apresentaram o mesmo sucesso de povoamento como as demais espécies introduzidas na área de estudo, apresentando relatos de capturas pontuais. O tambaqui e seus híbridos estão dentre as principais espécies cultivadas em tanques de piscicultura e, apesar dos escapes recorrentes, não é comum observar grandes populações nos ambientes de reservatórios (AGOSTINHO et al., 2007). A Carpa *C. carpio* também foi mencionada como rara/extinta para a área de estudo, sendo pouco reconhecida. A espécie possivelmente não se estabeleceu na região devido ao ciclo de vida mais longo e maior exigência quanto à reprodução, dificultando a manutenção de populações viáveis (AGOSTINHO et al., 2007).

Espécies introduzidas como Tilápia, Tambaqui e Tucunaré foram predominantemente observadas na comercialização de peixes em feiras livres da área de estudo, como também mais comercializadas em restaurantes locais. No Baixo São Francisco, o consumo destas espécies em restaurantes dos municípios de Canindé (SE), Piranhas (AL) e Poço Redondo (SE) representou predominância quando comparadas as espécies nativas do São Francisco, espécies estas que já foram as mais apreciadas da região e tiveram seus estoques reduzidos após os impactos ocasionados por Xingó (BRAGHINI et al., 2009).

Além das introduzidas, espécies residentes também foram relatadas como frequentes para o mesmo período, como Lambari/Couro Duro *B. affinis*, Traíra *H. malabaricus*, Piranha *P. piraya*, Pirambéba *S. brandtii*, Sarapó *S. macrurus* e Cumbá *T. galeatus*. Estas espécies são associadas a ambientes lênticos e aparentemente se adaptaram aos ambientes dos reservatórios, bem como aos de baixa correnteza do Submédio e do Baixo São Francisco, onde relatos e evidências indicam seu aumento populacional (ASSIS, 2014; D'AVILLA et al., 2017). Espécies lênticas não costumam realizar migrações reprodutivas e geralmente apresentam desova parcelada, com ovos adesivos, cuidado parental e tamanho corporal reduzido, sendo menos vulneráveis às restrições ambientais (GODINHO et al., 2010). É comum observar o aumento de espécies residentes, tolerantes e generalistas no reservatório e em trechos lênticos do rio (AGOSTINHO et al., 2008). Em Minas Gerais, nos rios Grande e Parnaíba da bacia do Alto Paraná, as espécies mais representativas corresponderam às adaptadas a ambientes lênticos e semi-lênticos, especialmente por conta dos represamentos (SANTOS, 2010).

O Pacu-CD *M. lippincottianus* e a Pirambéba *S. brandtii* além de citadas como frequentes, foram apontadas como abundantes para toda a área de estudo. Um estudo realizado no Baixo São Francisco avaliou o sucesso de colonização da residente e nativa *S.*

*brandtii* e da introduzida *M. lippincottianus* em resposta à alteração hidrológica provocada pela UHE de Xingó. As espécies apresentaram estratégia oportunística, com grande investimento reprodutivo e alta fecundidade relativa, reproduzindo rapidamente no ambiente impactado. Ambas as espécies sedentárias foram favorecidas pelo represamento, especialmente o Pacu-CD devido à alta plasticidade, o que possibilitou seu estabelecimento demonstrando vantagem adaptativa sobre a espécie nativa (ASSIS, 2014; ASSIS et al., 2017).

Algumas espécies reofílicas como Piau-preto *L. piau* e Piau-manteiga *L. reinhardti* parecem resistir aos impactos e estiveram entre as mais frequentes da atualidade. Pescadores associaram sua presença à existência de tributários da região que permitem sua migração reprodutiva durante o período chuvoso. *Leporinus piau* e *L. reinhardti* são espécies que realizam desova total e necessitam realizar migrações de curta distância para reproduzir (THOMÉ et al., 2005). *Leporinus piau* é uma importante espécie que compõe a pescaria artesanal e costuma ser abundante no rio São Francisco, sendo comum em diversas regiões da bacia como em rios, riachos, lagoas, lagos e reservatórios (SAMPAIO e SATO, 2009). No rio São Francisco em Minas Gerais, a jusante da barragem de Três Marias, foi avaliada a reprodução de *L. reinhardti* em dois segmentos do rio, sendo um mais próximo da barragem e o outro em um trecho que recebe aporte do rio Abaeté. A área mais próxima ao barramento não apresentou indivíduos desovados, entretanto na região próxima ao tributário houve captura de indivíduos reprodutivos demonstrando seu papel na reprodução da espécie, uma vez que o afluente contribui com parâmetros abióticos importantes como temperaturas mais elevadas, fluxo corrente e carga de sedimentos (WEBER et al., 2013).

A mesma resposta foi observada para *Prochilodus argenteus*, que demonstrou a maior parte de indivíduos com atresia folicular e de fêmeas em repouso no trecho próximo a barragem de Três Marias, bem como alta frequência de indivíduos reprodutivos com predominância de folículos ovulatórios no trecho posterior ao rio Abaeté, reafirmando a importância de tributários na redução de impactos ecológicos aos peixes nativos à jusante das barragens (SATO et al., 2005). A existência de tributários como os rios Moxotó (PE) – Área 1, Ipanema (AL) e Capivara (SE) – Área 3, Itiúba e Marituba (AL) – Área 4 têm contribuído para a reprodução de *L. piau*, *L. reinhardti*, *P. argenteus* e *P. costatus*. Contudo as populações de *Prochilodus* apresentaram relatos de captura pontual e situação preocupante quanto a sua conservação. Essa informação corrobora com depoimentos de pescadores e resultados de coletas científicas realizadas em outras localidades do Baixo São Francisco nos últimos anos (D'AVILLA et al., 2017).

Foi informado que após a construção das barragens Luís Gonzaga e Xingó praticamente não houve formação de lagoas marginais no final do Submédio e Baixo São Francisco. No Médio São Francisco, a jusante de Três Marias, *P. argenteus* e *P. costatus* realizam recrutamento em lagoas marginais de tributários migrando posteriormente para o leito do rio para se alimentar, retornando aos tributários durante a Piracema (MELO, 2011). A ausência de lagoas marginais na área de estudo possivelmente representou um fator predominante na depleção das populações de *Prochilodus*, como também no desaparecimento de grande parte das espécies migradoras que utilizavam estes ambientes como locais de recrutamento.

As lagoas marginais são importantes habitats para alimentação, reprodução e refúgio de muitas espécies, sendo fundamental sua existência para conclusão do ciclo de vida das espécies migradoras (POMPEU e GODINHO, 2006). No Alto São Francisco a montante da barragem de Três Marias, o rio apresenta diversas várzeas e lagoas marginais em que foram registrados juvenis destas espécies (SATO et al., 1987). As barragens afetam diretamente as planícies de inundação e consequentemente a comunidade de peixes devido às alterações no fluxo hídrico, prologando períodos de estiagem ou mesmo impedindo sua formação, o que interfere no recrutamento e desenvolvimento das formas iniciais de vida (SATO e GODINHO, 2003; POMPEU e GODINHO, 2006). Após a barragem de Sobradinho houve significativas alterações econômicas às populações ribeirinhas devido às oscilações no nível do rio entre os períodos de cheia e vazante, interferindo na rizicultura e na produção de peixes, situação que se agravou após Xingó que interferiu no carreamento de sedimentos, intensificando os efeitos sobre a ictiofauna, impossibilitando a pesca como atividade sustentável no Baixo São Francisco (CBHSF, 2016).

A presença de juvenis de Surubim, Pirá, Matrinxã e Piau era comumente observada em lagoas marginais que existiam na área de estudo, especialmente durante as cheias. Com o desaparecimento das lagoas, praticamente todas as espécies migradoras não mais conseguiram manter populações viáveis na área de estudo. Depoimentos e evidências comprovam que as principais espécies migradoras do São Francisco não mais ocorrem no final do Submédio e no Baixo São Francisco (BRITO et al., 2016; ASSIS et al., 2017; BRITO e MAGALHÃES, 2017; D'AVILLA et al., 2017). Relatos de redução populacional e extinções locais nos anos subsequentes às barragens de Itaparica, Apolônio Sales e Xingó foram predominantes. Restrições no fluxo hídrico, transformação de ambientes lóticos em lênticos, presença física dos barramentos e restrição das lagoas marginais são os principais impactos à ictiofauna

migradora e reofílica da região (BRITO e MAGALHÃES, 2017). Sete espécies de importância na pesca artesanal possivelmente realizam migrações de longa distância: *P. argenteus*, *P. costatus*, *B. orthotaenia*, *C. conirostris*, *P. corruscans*, *S. franciscanus* e *M. obtusidens* (SATO et al., 2003; SATO e GODINHO, 2003). Os impactos ocasionados pelos barramentos interferiram no recrutamento da maioria destas espécies e impossibilitaram a realização de rotas migratórias e conclusão de seu ciclo de vida.

O Matrinxã *B. orthotaenia* e o Pirá *C. conirostris* apresentaram relatos de desaparecimento que ultrapassam duas décadas. Todavia o Matrinxã foi pontualmente capturado nos últimos anos no Baixo São Francisco (BRITO et al., 2016), sendo registrado também um exemplar capturado no povoado Entremontes (AL) durante coleta de dados na região. Seu reaparecimento é resultado do programa de repovoamento do CERAQUA/CODEVASF que realiza peixamentos da espécie desde o ano de 2012 no Baixo São Francisco. Entretanto medidas para restauração ambiental precisam ser efetivas, como a revitalização do rio São Francisco, para criar condições ambientais favoráveis ao estabelecimento de *B. orthotaenia* e demais espécies (BRITO et al., 2016).

O Pirá é um peixe endêmico de importância histórica comercial no rio São Francisco que se encontra ameaçado de extinção (LOPES et al., 2004; ALVES e LEAL, 2010). A espécie possuía grande estima da população no trecho final do Submédio e no Baixo São Francisco principalmente devido à apreciação de sua carne. Os entrevistados informaram sobre a comum observância de migrações da espécie durante as cheias do rio São Francisco, bem como do Surubim *P. corruscans* e do Dourado *S. franciscanus*. A propagação de peixes lóticos e migradores está associada ao período de cheias para possibilitar o sucesso reprodutivo das espécies, uma vez que o evento propicia maior chance de sobrevivência à prole (GODINHO et al., 2010).

O Surubim e o Dourado não são capturados há pelo menos dez anos no trecho final do Submédio e no Baixo São Francisco. O Surubim foi mencionado como principal espécie, tanto pelo porte apresentado, como pelo valor de venda e apreciação pela população. Este é o peixe mais valorizado comercialmente na bacia do rio São Francisco devido à qualidade de sua carne e seu grande porte que resultam em elevado valor comercial, além de bastante apreciado na pesca esportiva (GODINHO e GODINHO, 2003). O período reprodutivo costuma ocorrer entre outubro e janeiro, apresentando desova total e sincronismo com o período de cheias (BRITO e BAZZOLI, 2003). Entretanto a restrição das cheias, dos pulsos

sazonais de inundação e a existência de barreiras migratórias impossibilitaram a reprodução e manutenção de populações viáveis na área de estudo, caso semelhante ao do Pirá e Dourado.

O Dourado corresponde a uma das principais espécies da pesca artesanal do rio São Francisco (SATO e GODINHO, 2003; LIMA e BRITSKI, 2007). É um peixe de alto padrão e valor comercial, com excelente sabor sendo bastante importante na pesca comercial (SATO et al., 1997). Os pescadores noticiaram que nos anos subsequentes às barragens Luís Gonzaga e Xingó suas populações reduziram significativamente até desaparecer. Por conta dos impactos antrópicos, a espécie desapareceu de trechos do rio São Francisco, principalmente em segmentos a montante de Três Marias e a jusante de Sobradinho (SATO et al., 1997).

Foi informado que eventos de migração da espécie eram recorrentes durante a o período de floração da “Caibeira”. A espécie apresenta floração sequencial sazonal, com exemplares floridos e frutos maduros (OLIVEIRA et al., 2006), de acordo com relatos, durante as cheias que ocorriam na área de estudo. O Dourado apresenta desova total e seu período reprodutivo ocorre na estação chuvosa entre os meses de novembro e janeiro (NAKATANI et al., 2001). Indivíduos da espécie eram frequentemente observados povoando as cachoeiras que existiam na região dos cânions do São Francisco, a exemplo da “Cachoeira dos Veados” que havia na região do reservatório de Xingó, sendo nostalgicamente rememorada por pescadores de Piranhas, Entremontes, e Poço Redondo. O Dourado é uma espécie migradora com preferência por ambientes lóticos e encachoeirados (MACHADO, 2003). A perda destes ambientes contribuiu para redução populacional e desaparecimento da espécie. Outros migradores também foram afetados negativamente pelos impactos antrópicos no rio São Francisco, como o Piau-Cutia *M. obtusidens* e o Mandim-amarelo *P. maculatus*.

*Megaleporinus obtusidens* é uma espécie reconhecida e valorizada tanto na pesca comercial como na esportiva (TAITSON et al., 2008), apresentando também relatos de estima e apreciação no Submédio e Baixo São Francisco. Realiza migrações e reproduz entre os meses de dezembro e janeiro, apresentando desova sazonal, fecundação externa sem cuidado parental (VAZZOLER, 1996; NAKATANI, 2001). Entretanto relatos indicam que sua ocorrência está restrita aos trechos de afloramentos rochosos existentes nas ÁREAS 1 e 2, provavelmente devido a sua moderada abundância no rio São Francisco e preferência por regiões de planaltos de inundação preservados (SATO e GODINHO, 2003).

*Pimelodus maculatus* corresponde a uma das espécies mais apreciadas de Mandi do rio São Francisco, todavia apresentou relatos que indicam sua provável extinção na área de estudo. Apesar de realizar curtas migrações em trechos do rio São Francisco (SATO e

GODINHO, 2003), *P. maculatus* parece não ter resistido aos impactos no trecho mais barrado da bacia. Um estudo realizado no reservatório de Igarapava, no rio Grande, demonstrou que a espécie manteve estoques possivelmente devido ao mecanismo de passagem de peixes, sendo a espécie mais abundante na área das escadas, entretanto aparentemente não foi observado seu recrutamento no reservatório (MAIA et al., 2007). Foi evidenciado que outras espécies de Mandi também desapareceram, a exemplo do Mandim-açu *Bagropsis reinhardti*. Todavia o Mandim-corró *F. marmoratus* foi observado em alguns trechos de substrato rochoso da ÁREA 1, devido ao perfil sedentário e preferência destes ambientes para desova (SATO et al., 2003; WEBER et al., 2012).

O declínio e desaparecimento de boa parte das espécies comerciais do rio São Francisco têm surtido efeito sobre espécies anteriormente desvalorizadas, tornando-as alvos de pescaria. Além da crescente procura pelo Piau-preto e Xira, outras espécies têm sido requisitadas como Caris, Pacamãs e Pacu-verdadeiro. Entretanto estas espécies também apresentaram relatos de depleção e até mesmo de desaparecimento em diversas localidades. Um exemplo evidente na região de Piranhas e Poço Redondo é a procura pelo Cari-preto *Rhinelepis aspera*, que aparentemente possui ocorrência restrita a trechos das ÁREAS 1 e 2. O Cari-preto tem sido bastante capturado devido à demanda culinária promovida pelo potencial turístico da região, uma vez que possui carne saborosa com pouca gordura e espinhos, apresentando inclusive grande potencial para piscicultura (PERINI et al., 2010; SANTOS et al., 2017). Na região de Piranhas (AL), a “Carizada” corresponde a uma iguaria produzida com o Cari bastante apreciada e comercializada em restaurantes. Com isso a pressão de captura sobre estas espécies tende a crescer com o aumento do turismo (BRAGHINI et al., 2009).

Os efeitos sobre as espécies nativas têm acentuado com a sobrepesca e podem causar grandes impactos aos estoques pesqueiros através do uso de métodos e petrechos ilegais (GODINHO e GODINHO, 2003). Dentre seus principais exemplos está a utilização do arpão, principalmente por pescadores mais jovens. Apesar das espécies mais capturadas pelo petrecho serem não-nativas, como *Cichla monoculus*, *Astronotus ocellatus* e *Oreochromis niloticus*, a pesca subaquática não é permitida (IBAMA, 2008) e atinge espécies nativas a exemplo de *Prochilodus*. Espécies de Piau também são alvos de pescarias ilegais, como o uso de bombas e venenos especialmente em trechos da jusante de Xingó. Todavia foi informado que uma menor parte utiliza tais artefatos, que contrariam inclusive pescadores mais antigos bem como os que trabalham de acordo as normas. O uso de bombas e venenos pode implicar

em sérios danos ao meio ambiente como à população humana que venha a consumir estes peixes. Houve a menção de que há pescadores que infringem as normas do Defeso, bem como do uso de redes de emalhar permitidas, como observado no Alto-Médio São Francisco (THÉ, 2003). Alguns pescadores também noticiaram sobre a dificuldade de obter a subsistência devido às normas, principalmente no que diz respeito ao tamanho das malhas permitidas que reduziu significativamente a possibilidade de captura. A necessidade de mais informações sobre a ictiofauna e a pesca impossibilita a regulamentação de normas de pesca mais apropriadas (GODINHO e GODINHO, 2003), sendo comum apresentar desacordo entre as regulamentações propostas e o contexto social da pesca local (THÉ, 2003).

Em todas as localidades pescadores mencionaram sobre a captura de indivíduos reprodutivos nos primeiros meses posteriores a Piracema, principalmente exemplares do gênero *Prochilodus*. Pescadores sugeriram o prolongamento do defeso por dois meses, bem como a realização de cheias induzidas pelas barragens para estimular a reprodução das espécies de piracema. O período do defeso, de acordo com a Portaria nº 50, de 5 de Novembro de 2007, tem início em 1 de novembro e término em 28 de fevereiro (IBAMA, 2007), portanto, os pescadores sugerem seu prolongamento para 30 de Abril.

Em praticamente toda a área de estudo foi observada a presença de macrófitas aquáticas, dentre elas as introduzidas “Rabo-de-raposa” *Elodea* sp. e “Baronesa” *Eichornia crassipes*. Além dos impactos ao ecossistema, pescadores reclamaram dos prejuízos ocasionados pelas macrófitas à pescaria, como interferência na navegabilidade, danos aos motores dos barcos e redes de emalhar. Também foi noticiada a insatisfação acerca do abrigo que as macrófitas propiciam aos peixes, o que tem reduzido sua captura. Estandes densos de macrófitas se tornam excelentes microhabitats para algumas espécies de peixe (LOPES et al., 2015). A vegetação encontrou no ambiente lântico condições adequadas para seu estabelecimento, funcionando como abrigo e sítio reprodutivo de espécies sedentárias ao oferecer refúgio para as formas iniciais de vida (ASSIS, 2014).

Além da baixa correnteza, pescadores relacionaram o crescimento e proliferação das macrófitas à poluição proveniente dos resíduos da alta produção de *O. niloticus* em tanques-rede na ÁREA 1. É importante o uso de estratégias que reduzam o potencial poluente das rações, uma vez que o aumento na incorporação de Fósforo, Nitrogênio e Carbono oriundos de excretas e resíduos fecais dos peixes contribuem para a eutrofização, desencadeando um excessivo aumento da produção primária e alterações no equilíbrio de comunidades aquáticas (KUBITZA, 1999). A ÁREA 1 corresponde a uma das grandes zonas produtoras de *O.*

*niloticus* do país (SOARES et al., 2009), sendo visível grande quantidade de tanques-rede na região dos cânions (FREITAS et al., 2015) e principalmente nas áreas dos reservatórios. É importante o estabelecimento da capacidade de suporte dos parques aquícolas em reservatórios para garantir a compatibilidade da produção em tanques-rede com o meio ambiente, bem como considerar as características das áreas em que serão implantados, as estratégias e índices de produção, o monitoramento das alterações ambientais, bem como a definição dos limites toleráveis dos impactos à estrutura das comunidades aquáticas quanto ao enriquecimento de nutrientes compatíveis ao nível trófico desejado nas áreas de influência (KUBTIZA, 1999).

A poluição proveniente do lançamento de efluentes orgânicos e industriais também foi evidenciada no Submédio e Baixo São Francisco, sendo relatada e observada em boa parte das localidades o lançamento de efluentes sem tratamento no rio. No Alto São Francisco, a elevada atividade industrial e de mineração, bem como a alta concentração demográfica - a exemplo da região metropolitana de Belo Horizonte, exercem forte pressão sobre os recursos hídricos, especialmente no que tange a poluição (ALVES e POMPEU, 2001; GODINHO e GODINHO, 2003; CBHSF, 2016). Despejos de mineradoras, garimpos e do setor industrial intensificam a carga de metais pesados como o mercúrio acima do nível permitido (BRASIL MMA, 2006). A maioria das cidades que margeiam o rio São Francisco não apresenta tratamento de efluentes industriais e domésticos, sendo despejados inadequadamente nos rios, o que ocasiona sérios impactos ao ecossistema aquático e aos peixes, e frequentemente sua mortandade (ALVES e POMPEU, 2001; GODINHO e GODINHO, 2003; BRASIL MMA, 2006; GOMES e SATO, 2011).

No Baixo São Francisco, o descarte inadequado do óleo de embarcações de turismo foi noticiado, sendo relatado também por pescadores da região dos cânions (FREITAS et al., 2015). A atividade teve grande crescimento na região do lago de Xingó e dos cânions do São Francisco, apresentando média de 46.000 visitantes no ano de 2008 (BRAGHINI et al., 2009), número que possivelmente cresceu com o aumento da demanda turística na região. Em geral o passeio realizado ocorre por meio de embarcações conhecidas como catamarãs, sendo que o desenvolvimento turístico na região apresenta concentração de renda e a maior parte da população não tem sido beneficiada (RODRIGUES e CASTRO, 2011). A poluição de corpos hídricos por meio de despejos de efluentes não tratados de hotéis, restaurantes e embarcações turísticas estão entre os principais impactos ocasionados pelo turismo (PRADO et al., 2004).



A expansão das fronteiras agrícolas também representa um dos principais impactos no rio São Francisco (GODINHO e GODINHO, 2003), devido à contaminação do lençol freático e do rio pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes (BRASIL MMA, 2006), à supressão da mata ciliar pelo desmatamento e os subsequentes processos erosivos que contribuem para o assoreamento, evidenciados no Baixo São Francisco a partir dos Povoados Ilha do Ferro (AL) e Bom Sucesso (SE). O assoreamento provoca a perda de habitats sendo um dos principais problemas a ictiofauna, como observado também no rio Doce (VIEIRA, 2010). Os aglomerados urbanos também são prejudiciais (GODINHO e GODINHO, 2003), sendo comunicada a indevida ocupação das margens por propriedades particulares, como residências e estabelecimentos de turismo e de lazer que se acentuaram nos anos subsequentes a construção de Xingó devido à ausência de cheias.

Outra questão bastante preocupante é o aumento da salinização no rio São Francisco na ÁREA 4. Espécies eurialinas que pontualmente ocorriam no Baixo São Francisco apresentaram capturas mais frequentes após Xingó, a exemplo dos relatos e registros que demonstram o aumento da ocorrência de Camurupim *M. atlanticus*, Tainhas *Mugil* spp., Robalo *C. parallelus* e Carapeba *D. rhombeus* (D'AVILLA et al., 2017). Foram comuns os relatos de desaparecimento de espécies nativas na ÁREA 4 devido ao avanço do mar. Já a Pilombeta *Anchoviella* sp., espécie eurialina tradicionalmente comercializada no Baixo São Francisco, praticamente não mais ocorre na região, sendo informado que a mesma costumava realizar migrações no rio São Francisco quando estimulada pelas cheias.

Como observado, as alterações hidrológicas no baixo São Francisco promovidas principalmente pelos reservatórios em cascata desencadearam inúmeros problemas a ictiofauna nativa, especialmente às espécies migradoras e reofílicas. Além de ocasionar danos irreversíveis à pesca artesanal e às populações ribeirinhas que tem a atividade como única/principal fonte de subsistência, a população da região próxima à foz tem sofrido graves consequências com o avanço do mar. Após Xingó, no ano de 2001, ocorreu o alagamento do Povoado Cabeço, restando apenas o farol Dom Pedro (ARAUJO et al., 2016). A situação tem se agravado a cada ano devido às constantes reduções da vazão do rio que atingiu a mínima marca histórica de 550 m<sup>3</sup>/s, desencadeando o avanço do mar sobre a cidade de Piaçabuçu (BRITO e MAGALHÃES, 2017). Estes efeitos se acentuarão com a transposição, uma vez que a água que corre abaixo da zona de captação passa pelas cinco grandes barragens até chegar no baixo curso do rio São Francisco (ALVES, 2005).

A salinização, além de ocasionar prejuízos à pesca artesanal, tem contribuído para o aumento de casos de hipertensão no município de Piaçabuçu, onde a população se encontra vulnerável e necessita da urgente atenção do poder público para viabilizar soluções para o problema (BRITO e MAGALHÃES, 2017). O último trecho da bacia também está sendo alvo do intenso desmatamento provocado por empreendimentos de carcinocultura que avançam sobre resilientes fragmentos de manguezal e mata atlântica existentes próximo a foz do rio São Francisco (CARVALHO e FONTES, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pescadores do trecho final do Submédio e do Baixo São Francisco apresentaram detalhado conhecimento acerca dos impactos ambientais, do possível *status* de ocorrência das espécies bem como de aspectos relacionados à biologia e ecologia de peixes do São Francisco. Baseado neste conhecimento adquirido, experienciado e transmitido ao longo de gerações, forneceram sugestões para a conservação dos recursos pesqueiros e do rio São Francisco. O estudo demonstrou o importante conhecimento que detêm as comunidades de pescadores artesanais, sendo inclusive boa parte deste corroborado por fontes científicas. É imprescindível sua incorporação na formação de políticas públicas, uma vez que amplia a possibilidade de atender as demandas de uma determinada região.

No presente estudo foi informado que as principais espécies migradoras e comerciais do rio São Francisco desapareceram há pelo menos uma década - a exemplo do Surubim, Dourado e Pirá, principalmente por consequência dos impactos decorrentes dos empreendimentos hidrelétricos. As espécies migradoras e reofílicas que resistiram aos impactos antrópicos apresentaram relatos de depleção de seus estoques, sendo algumas destas com forte indício de extinção local. A grande maioria dos entrevistados apontou as barragens como principais causadoras da alteração na estrutura da ictiofauna, em especial devido às alterações no fluxo hídrico e perda de habitats a exemplo das tradicionais lagoas marginais do Baixo São Francisco que eram fundamentais para a reprodução de espécies migradoras. Outros impactos foram relacionados ao declínio dos estoques pesqueiros, como proliferação de macrófitas, poluição, sobrepesca, piscicultura, desmatamento, introdução de espécies e salinização. Foi demonstrado que os efeitos dos impactos antrópicos estão incidindo também sobre o conhecimento tradicional de comunidades de pescadores do rio São Francisco, com maior reflexo nos pescadores mais jovens, fato que se agrava com o reduzido interesse por parte dos mesmos em seguir adiante com a profissão dos pais que já não apresenta garantia de subsistência.

Diante das informações apresentadas no presente estudo, bem como de resultados de estudos pretéritos, se evidencia a urgente necessidade da implementação de políticas de restauração do rio São Francisco e de conservação de seus recursos que estejam alinhadas com o conhecimento local, sendo o CEL de pescadores fundamental contribuição para tal finalidade. O estudo forneceu dados acerca das problemáticas vivenciadas em diversas localidades do Submédio e Baixo São Francisco que carecem de maior atenção dos órgãos e entidades públicas responsáveis, bem como da sociedade civil.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá, Eduem. 2007.
- AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 1119-1132, 2008.
- AGOSTINHO, A.; GOMES, L. C.; SANTOS, N. C.; ORTEGA, J. C.; PELICICE, F. M. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns, impacts and management. **Fisheries Research**, 173, 26-36, 2016.
- ALBURQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; NETO, E. M. F. L. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBURQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Ed. I NUPPEA. Recife, v.1, 2010. p. 26-35.
- ALBURQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBURQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Ed. I NUPPEA. Recife, v.1, 2010. p. 41-61.
- ALVES, C. B. M.; VONO, V. O caminho da sobrevivência para os peixes no rio Paraopeba. **Ciência Hoje**, v. 21, n. 126, p. 14-16, 1997.
- ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. **Peixes do rio das Velhas: passado e presente**. Belo Horizonte: Segrac, 2001.
- ALVES, C. B. M.. Transposição do São Francisco: as incoerências e os peixes. **Jornal do Biólogo-Informativo do Conselho Regional de Biologia-4ª Região**, Belo Horizonte, p. 6-7, 2005.
- ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: BERT, T.M. (Ed.) **Ecological and genetic implications of aquaculture activities**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2007, p. 291-314.

ALVES, C. B. M.; LEAL, C. G. Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais. **MG. Biota**, v. 2, n. 6, p. 26-50, 2010.

ALVES, C. B. M.; VIEIRA, F.; POMPEU, P. S. Ictiofauna da bacia hidrográfica do rio São Francisco. **Diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico da bacia hidrográfica do rio São Francisco**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 226-241, 2011.

ARAÚJO, S. M. S. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos recursos. **Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE**. Ano 5, v. 5, 2011.

ARAÚJO, G. P. Diversidade ecológica, cultural e linguística refletida no léxico de comunidades tradicionais. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 14, n. 1, p. 195-212, 2013.

ARAÚJO, S. S.; NETTO, A. O. A.; GOMES, L. J. A percepção ambiental, identidade e pertencimento dos moradores do povoado Cabeço, em Brejo Grande/SE, frente às inundações na foz do rio São Francisco. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, 2016.

ASSIS, D. A. S. **Reprodução da espécie nativa *Serrasalmus brandti* (Lütken 1875) e da introduzida *Metynnis maculatus* (Kner 1858) em resposta à alteração hidrológica no Baixo São Francisco**. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

ASSIS, D. A. S.; DIAS-FILHO, V. A.; MAGALHÃES, A. L. B.; BRITO, M. F. G. Establishment of the non-native fish *Metynnis lippincottianus* (Cope 1870)(Characiformes: Serrasalminidae) in lower São Francisco River, northeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 52, n. 3, p. 228-238, 2017.

AYLWARD, B.; BANDYOPADHYAY, J.; BELAUSTEGUIGOTIA, J. et al. Freshwater ecosystem services, In: **Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: Findings of the Responses Working Group** (Millennium Ecosystem Assessment Series), Millennium Ecosystem Assessment, pp. 213-255, Island Press, ISBN 1559632704. Washington D.C., 2005.

- AZEVEDO SANTOS, V. M.; COSTA-NETO, E. M.; LIMA-STRIPARI, N. Concepção dos pescadores artesanais que utilizam o reservatório de Furnas, Estado de Minas Gerais, acerca dos recursos pesqueiros: um estudo etnoictiológico. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 135-145, 2010.
- BAILEY K. D. **Methods of Social Research**. Free Press: New York, 1982.
- BEGOSSI, A.; GARAVELLO, J. C. Notes on the ethnoichthyology of fishermen from the Tocantins River (Brazil). **Acta Amazonica**, v. 20, p. 341-351, 1990.
- BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches**. Rowman & Littlefield, 4ed, 2006.
- BERLIN, B. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. **Annual review of ecology and systematics**, v. 4, n. 1, p. 259-271, 1973.
- BERKES F. **Sacred ecology: traditional ecological knowledge and management systems**. Philadelphia and London: Taylor & Frances, 1999.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecological applications**, v. 10, n. 5, p. 1251-1262, 2000.
- BORTOLETO, E. M.. A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discursos impactos. **Geografares**, n. 2, 2001.
- BRAGHINI, C. R.; GOMES, L. J.; RIBEIRO, A. S. Perspectivas de sustentabilidade ecológica do turismo em Xingó, SE/AL. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. 56-69, 2009.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco**. Brasília, p. 48. 2006.
- BRASIL, MMA. **Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014** - Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos. Diário Oficial da União, Seção 1, n. 245, p. 126-130, 18 de dezembro de 2014.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Brasília: Câmara dos Deputados/Codevasf, 1984. 128 p.
- BRITO, M. F. G; BARTOLETTE, R.; D'AVILLA, T.; GOMES, M. V. T.; DIAS-FILHO, V. A. Reappearance of matrinxã *Brycon orthotaenia* (Characiformes: Bryconidae) in the lower São Francisco river, Brazil. **AACL Bioflux**, v. 9, n. 5, 2016.

BRITO, M. F. G; MAGALHÃES, A. L. B. Brazil's development turns river into sea. **Science**, v. 358, p. 179.1-179, 2017.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. A carcinicultura no espaço litorâneo Sergipano. **Revista da Fapese**, v. 3, n. 1, p. 87-112, 2007.

CAVALCANTE, A. J. B. D. **Impactos nos processos morfológicos do baixo curso do rio São Francisco, decorrentes da construção de barragens**. 145f. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Oceânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

CHESF, Companhia Hidrelétrica Do São Francisco. **Programa de resgate cultural de pescadores e pescadoras do Baixo São Francisco**. Recife, PE. 2011.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência**, v. 4, p. 1-22, 2005.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BEGOSSI, A. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 2, n. 3, p. 136-154, 2007.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 553-560. 2000a.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. A Enotaxonomia de recursos ictiofaunísticos pelos pescadores da comunidade de Siribinha, norte do Estado da Bahia, Brasil. **Biociências**, v. 8, n. 2, p. 61-76, 2000b.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Resumo executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco 2016-2025**. Alagoas, 2016. 300p

CHESF, Companhia Hidrelétrica do São Francisco. **Sistemas de geração**. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/SistemaGeracao/SistemasGeracao.aspx> Acesso em: 01/12/2017.

D'AVILLA, T.; GOMES, M. V. T.; BRITO, M. F. G. A percepção dos pescadores e a educação ambiental como subsídios para a conservação do Baixo São Francisco. **Ecologias Humanas**, v. 3, p. 98-119, 2017.

DURÃES, R.; POMPEU, P. S.; GODINHO, A. L. Alimentação de quatro espécies de Leporinus (Characiformes, Anostomidae) durante a formação de um reservatório no sudeste do Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v. 90, p. 183-191, 2001.

ESCHMEYER, W. N.; FRICKE, R.; VAN DER LAAN, R. (eds). **Catalog of fishes**. Disponível em <<https://www.calacademy.org/scientists/projects/catalog-of-fishes>> Acessado em Janeiro de 2018.

FERNANDES, J. B. K.; CARNEIRO, D. J.; S., NILVA KAZUE. Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 617-626, 2001.

FLORA, M. A. D.; MASCHKE, F.; FERREIRA, C. C.; PEDRON, F. A. Biologia e cultivo do dourado (*Salminus brasiliensis*). **Acta Veterinária Brasílica**, v.4, p.7-14, 2010

FREITAS, L. O.; NOGUEIRA, E. M. S.; MOURA, G. J. B. Conflitos socioambientais no território pesqueiro do cânion do rio São Francisco. In: Eliane Maria de Souza Nogueira; Maria de Fátima Pereira de Sá. (Org.). **A pesca artesanal no baixo São Francisco: atores, recursos, conflitos**. 1ed. Petrolina, PE: SABEH, 2015, p. 171-198.

GODINHO, A. L. E os peixes de Minas em 2010? No próximo século os peixes mineiros já não serão os mesmos. **Ciência Hoje**, v. 16, n. 91, p. 44-49, 1993.

GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, v. 468, p. 15-23, 2003.

GODINHO, A. L.; LAMAS, I. R.; GODINHO, H. P. Reproductive ecology of Brazilian freshwater fishes. **Environmental Biology of Fishes**, v. 87, n. 2, p. 143-162, 2010.



GOMES, M. V. T.; SATO, Y. Avaliação da contaminação por metais pesados em peixes do Rio São Francisco à jusante da represa de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 6, n. 1, p. 24-30, 2011.

GONÇALVES, E. G.; CARNEIRO, D. J. Coeficientes de digestibilidade aparente da proteína e energia de alguns ingredientes utilizados em dietas para o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 779-786, 2003.

HALLWASS, G. **Ecologia Humana da pesca e mudanças ambientais no Baixo rio Tocantins, Amazônia Brasileira**. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

HANAZAKI, N. Etnoecologia, etnobiologia e as interfaces entre o conhecimento científico e o conhecimento local. **ANAIS DA 58ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC**. Florianópolis: SBPC, 2006.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Paleontological statistics software: package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, n. 4, 2001.

HAYS, T. E. An empirical method for the identification of covert categories in ethnobiology. **American Ethnologist**, v. 3, n. 3, p. 489-507, 1976.

HUNTINGTON, H. P. Observations on the utility of the semi-directive interview for documenting traditional ecological knowledge. **Arctic**, v. 51, n. 3, p. 237-242. 1998.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portaria nº 50, de 5 de novembro de 2007**. Diário Oficial da União, Brasília, 06 de novembro de 2007, Nº 213, Seção 1. 2007.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Portaria nº 18, de 11 de junho de 2009**. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de junho de 2008, Nº 112, Seção 1. 2008.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. **Sumário executivo do Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoesdiversas/dcom\\_sumario\\_executivo\\_livro\\_vermelho\\_da\\_fauna\\_brasileira\\_ameaçada\\_de\\_extinção\\_2016.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoesdiversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_da_fauna_brasileira_ameaçada_de_extinção_2016.pdf)> Acesso em: 12/11/2017.

- JOHANNES, R. E. The case for data-less marine resource management: Examples from tropical nearshore finfisheries. **Trends in Ecology and Evolution**, 13, 243–246. 1998
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. **The flood pulse concept in river-floodplain systems**. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL LARGE RIVER SYMPOSIUM. Dodge, DP (Ed). Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. V. 106, p. 110-127. 1989.
- JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. **Estudos avançados**, v. 4, n. 8, p. 126-143, 1990.
- KUBITZA, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 51, p. 44-50, 1999.
- KOHLER, H. C. Aspectos geoecológicos da bacia hidrográfica do São Francisco (primeira aproximação na escala 1: 1 000 000). In: GODINHO H. P; GODINHO. A. L. (Orgs.) **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2003. p. 25-35.
- LATINI, A. O.; PETRERE, M. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. **Fisheries management and Ecology**, v. 11, n. 2, p. 71-79, 2004.
- LIMA, F. C. T.; BRITSKI, H. A. *Salminus franciscanus*, a new species from the rio São Francisco basin, Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 5, n. 3, p. 237-244, 2007.
- LIMA. E. A; CANO. H; NASCIMENTO, J. A. S. Uma contribuição à geografia dos recursos hídricos. FIGUEIREDO, A. H. D. (org.). **Brasil: uma visão geográfica e ambiental no início do século XXI**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Geografia, 435p. 2016
- LOPES, D. C. J. R.; BAZZOLI, N.; BRITO, M. F. G.; MARIA, T. A. Male reproductive system in the South American catfish *Conorhynchus conirostris*. **Journal of Fish Biology**, v. 64, n. 5, p. 1419-1424, 2004.
- LOPES, T. M.; CUNHA, E. R.; SILVA, J. C. B.; BEHREND, R. D.; GOMES, L. C. Dense macrophytes influence the horizontal distribution of fish in floodplain lakes. **Environmental Biology of Fishes**, v. 98, n. 7, p. 1741-1755, 2015.

LUZ, S. C. S.; EL-DEIR, A. C. A.; FRANÇA, E. J.; SEVERI, W. Estrutura da assembléia de peixes de uma lagoa marginal desconectada do rio, no submédio Rio São Francisco, Pernambuco. **Biota Neotropica**, 9(3): 117-129, 2009.

MACHADO, C. **Aspectos reprodutivos de dourado *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) (Teleostei, Characidae) na região do Alto Rio Uruguai, Brasil**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

MAIA, B. P.; RIBEIRO, S. M. F.; BIZZOTTO, P. M.; VONO, V.; GODINHO, H. P. Reproductive activity and recruitment of the yellow-mandi *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Pimelodidae) in the Igarapava Reservoir, Grande River, Southeast Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 5, n. 2, p. 147-152, 2007.

MAGALHÃES, A. L.; SATO, Y.; RIZZO, E.; FERREIRA, R. M.; BAZZOLI, N. Ciclo reprodutivo do tucunaré *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) na represa de Três Marias, MG. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 48, n. 1, p. 85-92, 1996.

MARCHAND, P.; RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). **JADT**, v. 2012, p. 687-699, 2012.

MARQUES, J. G. W. **Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar Mandau-Manguaba**, Alagoas. 293 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, 1991.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: Etnoecologia abrangente no baixo São Francisco alagoano**. Núcleo de Apoio à Pesquisa de Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras. Pró-reitora de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 1995.

MARQUES, J. G. **Pescando pescadores: ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica**. 2. ed. NUPAUB, USP, São Paulo, 2001.

MARTINS, D. D. M.; CHAGAS, R. M.; MELO NETO, J. D. O.; MÉLLO JÚNIOR, A. V. Impactos da construção da usina hidrelétrica de Sobradinho no regime de vazões no Baixo São Francisco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 10, p. 1054-1061, 2011.

- MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; LUCENA, R. F. P.; SOUTO, F. J. B.; ALBUQUERQUE, U. P. Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobiológica. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**, p. 153-172. 2010
- MEDEIROS, P. R. P.; KNOPPERS, B. A.; SANTOS JÚNIOR, R. C.; SOUZA, W. D. Aporte fluvial e dispersão de matéria particulada em suspensão na zona costeira do rio São Francisco (SE/AL). **Geochimica Brasiliensis**, v. 21, n. 2, 2012.
- MELO, B. F. **Genética de populações de *Prochilodus argenteus* e *P. costatus* do médio São Francisco**. 78 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Genética), Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.
- MONTENEGRO, S. C. S.; NORDI, N.; MARQUES, J. G. W. Contexto cultural, ecológico e econômico da produção e ocupação dos espaços de pesca pelos pescadores de pitu (*Macrobrachium carcinus*) em um trecho do Baixo São Francisco, Alagoas-Brasil. **Interciencia**, v. 26, n. 11, p. 535-540, 2001.
- MORAES, M. F. P. G.; BARBOLA, I. F.; GUEDES, E. A. C. Alimentação e relações morfológicas com o aparelho digestivo do "curimbatá", *Prochilodus lineatus* (Valenciennes)(Osteichthyes, Prochilodontidae), de uma lagoa do sul do Brasil. **Revista brasileira de zoologia**, v. 14, n. 1, p. 169-180, 1997.
- MORRILL, W. T. Ethnoichthyology of the Cha-Cha. **Ethnology**, V. 6, 405-417, 1967.
- MURGAS L. D. S.; DRUMOND, M. M. G.; PEREIRA, J. M.; FELIZARDO, V. O. Manipulação do ciclo e da eficiência reprodutiva em espécies nativas de peixes de água doce. **Rev. Bras. Reprod. Anim. Supl.**, Belo Horizonte, n.6, p.70-76, dez. 2009.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce**. EDUEM, 2001. 378p.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v.30, p.25-32, 2006.
- OLIVEIRA, A. K.; ALVIM, M. C. C.; PERET, A. C.; ALVES, C. B. M. Diet shifts related to body size of the pirambeba *Serrasalmus brandtii* Lütken, 1875 (Osteichthyes, Serrasalminae) in the Cajuru Reservoir, São Francisco River basin, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 1, p. 117-124, 2004.

- PAZ, V. A.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of galviboa fishermen of sepetiba bay, Brazil. **Journal of ethnobiology**, v. 16, n. 2, p. 157-168, 1996.
- PELICICE, F. M.; POMPEU, P. S.; AGOSTINHO, A. A. Large reservoirs as ecological barriers to downstream movements of Neotropical migratory fish. **Fish and Fisheries**, v. 16, n. 4, p. 697-715, 2015.
- PELICICE, F. M.; AZEVEDO- SANTOS, V. M.; VITULE, J. R. et al. A. Neotropical freshwater fishes imperilled by unsustainable policies. **Fish and fisheries**, v. 18, n. 6, p. 1119-1133, 2017.
- PÉREZ, J. E.; MUÑOZ, C.; HUAQUÍN, L.; NIRCHIO, M. Riesgos de la introducción de tilapias (*Oreochromis* sp.)(Perciformes: Cichlidae) en ecosistemas acuáticos de Chile. **Revista chilena de historia natural**, v. 77, n. 1, p. 195-199, 2004.
- PERINI, V. R.; SATO, Y.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Biology of eggs, embryos and larvae of *Rhinelepis aspera* (Spix & Agassiz, 1829)(Pisces: Siluriformes). **Zygote**, v. 18, n. 2, p. 159-171, 2010.
- PIEVE, S. M. N. **Dinâmica do conhecimento ecológico local, Etnoecologia e aspectos da resiliência dos pescadores artesanais da Lagoa Mirim, RS**. 195 f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural. Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.
- PINHEIRO M. F. B. **Problemas sociais e institucionais na implantação de Hidrelétricas: seleção de casos recentes no Brasil e casos relevantes em outros países**. 220 f. Dissertação de mestrado - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2007.
- POMPEU, P. S.; GODINHO, H. P. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 4, p. 427-433, 2006.
- PRADO, M. V. P.; ANDRADE, J. R. L; FACCIOLI, G. G. Turismo sustentável e capacidade de carga dos atrativos turísticos no município de Canindé do São Francisco/SE: Uma reflexão dos aspectos metodológicos. **Indaiatuba: Anppas**, 2004.
- QUEIROZ, F. A. D. **Estudos sobre os comportamentos reprodutivos e cuidados parentais em ciclídeos neotropicais**. Monografia - Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

- RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101-113, 2007.
- RATINAUD, P. IRaMuTeQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. **Téléchargeable à l'adresse:** <http://www.iramuteq.org>, 2009.
- RODRIGUES, S. M.; CASTRO, F. M. M. Transporte fluvial e turismo: uma análise das potencialidades dos cânions do rio São Francisco e do atracadouro da Terra Caída em Sergipe (Brasil). **Turismo e Sociedade**, v. 4, n. 2, 2011.
- SAMPAIO, CLAUDIO L.S.; PAIVA, A. C. G.; SILVA, E. C. S. E. . Peixes, pesca e pescadores do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil. In: Eliane Maria de Souza Nogueira; Maria de Fátima Pereira de Sá. (Org.). **A pesca artesanal no baixo São Francisco Atores, Recursos, Conflitos**. 1ed. Petrolina, PE: Sociedade Brasileira de Ecologia Humana, 2015, v. 1, p. 105-148.
- SATO, Y.; CARDOSO, E. L.; AMORIM, J. C. C. **Peixes das lagoas marginais do rio São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais)**. Brasília: Codevasf, 1987. 42p.
- SATO, Y.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R.; et al. Reprodução artificial do dourado *Salminus brasiliensis* (Pisces: Characidae) da bacia do rio São Francisco. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 3, p. 113-116, 1997.
- SATO, Y.; GODINHO, H. P. Peixes da bacia do rio São Francisco, p. 401-413. In: R. H. LOWE-McCONNELL. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999. 534p.
- SATO, Y.; GODINHO H.P. Migratory fishes of the São Francisco River. In: CAROLSFELD J.; HARVEY B.; ROSS C.; BAER A (eds). **Migratory fishes of South America**. World Fisheries Trust/The World Bank/International Development Research Centre, Ottawa, pp 195–232, 2003.
- SATO, Y.; GODINHO, H. P. Migratory fishes of the São Francisco River. Pp. 195-232. In: J. Carosfeld, B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds.). **Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status**. World Fisheries Trust/The World Bank/International Development Research Centre, Ottawa, 2003. 372 pp.

- SATO Y.; FENERICH-VERANI N.; NUÑER A. P. O. et al.. Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco. In: Godinho HP, Godinho AL (Org.) **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. PUC Minas, Belo Horizonte, pp 229–274. 2003
- SATO, Y.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; BOSCHI, M. B.; MIRANDA, M. O. Influence of the Abaeté River on the reproductive success of the neotropical migratory teleost *Prochilodus argenteus* in the São Francisco River, downstream from the Três Marias Dam, southeastern Brazil. **River Research and Applications**, v. 21, n. 8, p. 939-950, 2005.
- SAMPAIO, E. V.; SATO, Y. Aspectos reprodutivos de *Leporinus piau* Fowler, 1941 (Osteichthyes, Anostomidae) da bacia do rio São Francisco, submetido à desova induzida. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 157-165, 2009.
- SANTANA, K. N. C.; TORRES, C. J. F.; FONTES, A. S.; et al. Efeitos da regularização dos reservatórios na ictiofauna do baixo curso do rio São Francisco. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 4, n. 1, p. 95-108, 2016.
- SANTOS, G. B. A ictiofauna da bacia do Alto Paraná (rio Grande e rio Paranaíba). **MG Biota**, v. 2, n. 6, p. 1-56, 2010.
- SANTOS, A. G. **Pescando cidadania**. 2. ed. rev. e amp. Maceió, Q Grfica, 2016.
- SANTOS, N. C. L.; MEDEIROS, T. N.; ROCHA, A. A. F.; DIAS, R. M.; SEVERI, W. Uso de recursos alimentares por *Plagioscion squamosissimus* - piscívoro não-nativo no reservatório de Sobradinho-BA, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 3, p. 397-408, 2014.
- SANTOS, J. C. E.; LUZ, R. K.; PEDREIRA, M. M.; Y. SATO. **Reprodução e larvicultura do Cascudo Preto**. Disponível em <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/110/Cascudo110.asp>>. Acesso em 20/dez/2017. 2017.
- SILVA , W. F. **Determinação da carga de material em suspensão no rio São Francisco: ano hidrológico 2007**. 47 f. Monografia - Geografia Bacharelado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió 2009.
- SILVANO, R. A. M. **Ecologia de três comunidades de pescadores do rio Piracicaba (SP)**. 147 f. Dissertação de mestrado – Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Local knowledge on a cosmopolitan fish: ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. **Fisheries Research**, v. 71, n. 1, p. 43-59, 2005.

SILVANO, R. A. M.; SILVA, A. L.; CERONI, M.; BEGOSSI, A. Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 18, n. 3, p. 241-260, 2008.

SILVANO, R. A. M.; VALBO-JØRGENSEN, J. Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 657, 2008.

SILVANO, R. A. M.; GASALLA, M. A.; SOUZA, S. P. Applications of Fishers' Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. In: **Current Trends in Human Ecology**. Cambridge Scholars Publishing in association with GSE Research, p. 76-100, 2009.

SIMPSON, L. D. The Brazilian Northeast Region and the Rio São Francisco. **International Journal of Water Resources Development**, v. 14, n. 3, p. 399-404, 1998.

SOARES, M. D. C. F., LOPES, J. P., BELLINI, R.; MENEZES, D. Q. A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios? **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 2, n. 2, p. 69-83, 2009.

SUZUKI, F. M.; ZAMBALDI, L. P.; POMPEU, P. S. Mapping the critical habitats for migratory species of the upper Grande River region, Minas Gerais state, Brazil. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 11, n. 4, p. 645-659, 2013.

TAITSON, P. F.; CHAMI, E.; GODINHO, H. P. Gene banking of the neotropical fish *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836): a protocol to freeze its sperm in the field. **Animal reproduction science**, v. 105, n. 3-4, p. 283-291, 2008.

THÉ, A.P.G. **Etnoecologia e Produção Pesqueira da represa de Três Marias, MG**. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

THÉ A. P. G.; MADI E.; NORDI N. Conhecimento local, regras informais e uso do peixe na pesca do alto-médio São Francisco. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas**. (Eds.) Godinho HP, Godinho AL., Belo Horizonte: PUCMinas, 2003.

THÉ, A. P. G. **Conhecimento Ecológico, Regras de Uso e Manejo Local dos Recursos Naturais na Pesca do Alto-Médio São Francisco, MG**. 213 f. Tese de Doutorado –



Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

THÉ, A. P. G.; NORDI, N. Common property resource system in a fishery of the São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Human Ecology Review**, p. 1-10, 2006.

THÉ, A. P. G. Conhecimentos ecológicos de comunidades tradicionais ribeirinhas do rio São Francisco: contribuição aos estudos sobre a relação sociedade-natureza e conflitos ambientais. **Argumentos**, v. 13, p. 47-70, 2016.

THOMÉ, R. G., BAZZOLI, N., RIZZO, E., SANTOS, G. B.; RATTON, T. F. Reproductive biology of *Leporinus taeniatus* Lütken (Pisces, Anostomidae) in Juramento Reservoir, São Francisco River basin, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3, p. 565-570, 2005.

VAZZOLER, A. E. A. M. et al. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: Eduem, v. 169, 1996.

VIEIRA, F. Distribuição, impactos ambientais e conservação da fauna de peixes da bacia do rio Doce. **MG. Biota**, v. 2, p. 5-22, 2010.

WEBER, A. A.; SATO, Y.; SANTOS, E. J.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Eggs ultrastructure and early development of *Franciscodoras marmoratus* (Pisces: Doradidae). **Anatomia, histologia, embryologia**, v. 41, n. 3, p. 177-183, 2012.

WEBER, A. A.; NUNES, D. M. F.; GOMES, R. Z.; et al.. Downstream impacts of a dam and influence of a tributary on the reproductive success of *Leporinus reinhardti* in São Francisco River. **Aquatic Biology**, v. 19, n. 2, p. 195-200, 2013.

WINEMILLER, K. O.; MCINTYRE P. B.; CASTELLO L. et al. Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. **Science** 351, 128–129. 2016.

## ANEXO I

### FORMULÁRIO REFERENTE AOS PEIXES E AS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NO SUBMÉDIO E BAIXO SÃO FRANCISCO

Cidade:\_\_\_\_\_ UF:\_\_\_\_\_ Data:\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Nome:\_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Naturalidade:\_\_\_\_\_ Renda familiar \_\_\_\_\_

Desde quando você pesca?

Realiza outras atividades além da pesca? Quais (se afirmativo)?

Quais petrechos de pesca você utiliza hoje em dia? Antigamente era diferente?

Possui barco? Qual tipo?

Seus pais também pescavam? E seus filhos?

Quais peixes do rio São Francisco você conhece? Você sabe dizer o que eles fazem e em que lugar do rio eles costumam ficar? (comportamento/habitat)

E quais são os peixes mais procurados e vendidos na região? Antigamente também era assim?

Quais peixes que tinham antigamente e quais que apareceram depois (se diferente)?

Quais problemas você acha que contribuíram pra isso (Impactos ambientais)?

Como era o rio e a pesca antes das barragens? E depois das barragens (caso tenha havido diferença)? Por que?

Qual era a melhor época do ano para pescar antigamente? Por quê? E hoje em dia?

Você conhece esses peixes (imagens dos peixes migradores)? Eles ocorrem por aqui? Porque você acha que eles sumiram (caso não mais ocorram)?

E estes peixes (não nativos), você já viu por aqui? Você sabe dizer como eles vieram parar no rio? Desde quando? (Uso de imagens)

E os peixes ainda procriam no rio? Quais você já viu procriando? Sabe dizer em que local (uso de mapas)?

Tem alguma diferença entre machos e fêmeas? Qual(is) (se sim)?

Algum dos peixes que você conhece cuida dos filhotes? Como ele faz (se sim)?

Você acha que o período de defeso está no período correto? Por que? O que você sugere para melhorar (caso incorreto)?

Você sabe dizer o que os peixes costumam comer? Sabe dizer em que local do rio?

E as lagoas marginais, você sabe dizer se tem lagoas aqui na região? E antigamente (caso não)? Em sua opinião, qual a importância das lagoas para o rio, ou para os peixes?

E o que você sugere para que o rio e a pesca voltem a ter fartura como antigamente?

## ANEXO II

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Essa pesquisa é um estudo da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Convidamos o(a) senhor(a) para participar deste estudo e é importante que entenda seu significado para decidir se você deseja participar ou não. Vou explicar o que pretende este estudo, como ele será feito e como você participará dele. Você deve perguntar e esclarecer qualquer dúvida que tenha, e caso venha a ter perguntas depois que o estudo for iniciado, por favor, não deixe de me informar, pois tenho a obrigação de lhe responder. Sua participação no projeto é voluntária e você pode deixar de participar sem prejuízo a qualquer momento que queira.

Esta pesquisa procura saber o que os pescadores do Submédio e Baixo São Francisco sabem sobre os peixes, sobre seus diversos usos, sobre a pesca, e se têm histórias de família que envolvem os peixes tipo àquelas que os pais contam para os filhos. Esta pesquisa também procura saber quais os problemas ambientais vistos no rio nos últimos anos e o que esses problemas têm causado aos peixes da região. Queremos documentar o máximo de informações dos pescadores sobre os peixes para aumentar o conhecimento tanto das pessoas que moram aqui na região, quanto das pessoas que estão na Universidade estudando sobre estes animais.

Este estudo tem como responsável o professor Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito, que trabalha no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe. Nós vamos começar a pesquisa fazendo entrevistas, que a partir da sua autorização, serão gravadas com um gravador digital para maior segurança do registro das informações. Marcaremos sempre um horário para que não atrapalhem seus trabalhos e caso necessite remarcar-lo, fique à vontade. Também faremos fotografias e vídeos, mas somente se o(a) senhor(a) autorizar. Se houver alguma informação que achar que não deve ser revelada, por favor, não deixe de nos avisar, pois as informações só serão repassadas se o(a) senhor(a) permitir. Se você não se sentir confortável com a gravação das entrevistas ou com as fotografias, sua vontade será respeitada.

Será realizada, também, uma atividade com figuras de alguns peixes para que o(a) senhor(a) possa me dizer qual tipo de peixe está sendo visto. Esta atividade ajudará na informação de quais peixes existem na região. Estarei frequentando a comunidade e o rio para

observar o comportamento dos peixes e a pesca, e também para registrar os saberes e práticas locais que os moradores do Submédio e Baixo São Francisco possuem e realizam com estes animais. Todavia, podem acontecer desconfortos por parte de alguns de vocês, por estarem participando de uma pesquisa científica e, por algum motivo, sentirem vergonha do que sabem. É importante que saibam que não pretendemos nesta pesquisa que vocês sintam vergonha do conhecimento que vocês têm. O que também pretendemos com esse estudo é ajudar vocês a valorizar seus próprios conhecimentos sobre os peixes da região onde vivem, e ajudar a divulgar os problemas vistos no rio ao longo destes últimos anos. A sua informação individual será mantida respeitosamente por nós e, ao ser oficializada no estudo, será respeitado também o linguajar local.

Todos os dados serão utilizados somente para fins científicos com garantia de anonimato. Pretendemos utilizar as informações que forem conseguidas para escrever alguns textos que serão publicados, com sua permissão, em revistas científicas, em encontros de pesquisadores sobre os peixes e sobre o rio São Francisco. Os registros conseguidos com este estudo serão guardados no Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Sergipe, sob a responsabilidade do professor Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito, por um período de cinco anos, sendo destruídos após este período.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por nós e pelo(a) senhor(a). Uma cópia fica com a gente e a outra com o(a) senhor(a). Este é nosso acordo. Agradecemos a atenção, estamos à disposição para tirar qualquer dúvida e dar mais informações. O meu telefone é \_\_\_\_\_ (Thiago D'avilla) e o endereço do nosso laboratório é Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Laboratório de Ictiologia. Av. Marechal Rondon s/n, Rosa Elze, CEP 49100000 - São Cristóvão, SE. Telefone:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

---

Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito

---

Participante da pesquisa